ظاهرات الآلات الآلات المنافع المنافع

بتَحَرُير نَصِيرالدَّينِ الطّوسِيُ (ت ٦٧٢هـ)

(مَعَ دِرَاسَة لِمِنهَجِ البَّحَيرِ النَّقِرِيُ عِسْرَالْطُوسِي)

درَاستة وَتحقيق (الركتورَويَاليَ المِحْرَمِيَينَ سُايِمَا يُ



مقسدمسة

تسيطر على المرء الحيرة فيما أصاب المسلمين من الكوارث والمحن ابتداءً من سنة ٢٥٦ هـ ، وكيف سيطر على أمورهم غازٍ همجى ، أتلف كثيراً من كنوز النزاث الإسلامى .

ولكن ، إذا نظرنا إلى التراث العلمى الإسلامى لنتعرف على الوجه المشرق والمضى ؛ وحدنا " نصير الدين الطوسى" علامة بارزة من علامات البراث العلمى، استطاع أن يبهر العقول بما قدمه من أفكار جدية في بحال الفكر العلمى . فلاشك أن هذا الفكر قد تأثر كثيراً في معناه ومبناه بالطوسى الذي أدى دوراً ثقافياً هاماً في محيط الفكر العلمى في فترة خطيرة من فرات التاريخ الإسلامى .

ولقد خلف لنا الطوسى مؤلفات عديدة كان لها أثرها الفعال في تطوير مفهوم الفكر العلمي وإعطائه سمات واضحة . فقد كانت مؤلفاته العلمية معيناً لاينضب للدارسين عبر العصور المختلفة ، حيث دارت حول بعضها دراسات علمية حادة ؛ وشغل العلماء ببعض منها وضعوا عليها الشروح والحواشي والتعليقات .

والحق، أن الطوسى استطاع أن يتمثل التراث العلمى اليونانى ويفهمه حيداً؛ مما أدى إلى نقده وتمحيصه وبالتالى إلى تحريره ؛ الأمر الذى جعله يتمكن من إعادة تقويم التراث العلمى اليونانى وتسجيله تسجيلاً صحيحاً ودقيقاً . ويكفى أن نقول : إن معظم الترجمات اللاتينية القديمة للمؤلفات الإغريقية تعتمد على تحريرات الطوسى لهذه المؤلفات ، أكثر من اعتمادها على المؤلفات الإغريقية الأصلية التى فقد معظمها .

من أجل هذا، كانت معظم المؤلفات العلمية الإغريقية التي حررها الطوسي، المصدر الوحيد الذي استقى منه الغرب معلوماته عن بعض العلماء اليونانيين القدماء ، وتعرفوا على مؤلفاتهم بعد أن فقدت أصولها اليونانية . الأمر الذي كان له أثر كبير في النهضة العلمية الكبرى في الحضارة الغربية .

ومهما قيل عن أهمية الطوسى في هذا الجمال ، فإن هـذا الأمر يحتـاج منـا إلى بيان النقاط التالية :

أولاً: الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحرير الـتراث العلمـي الإغريقي.

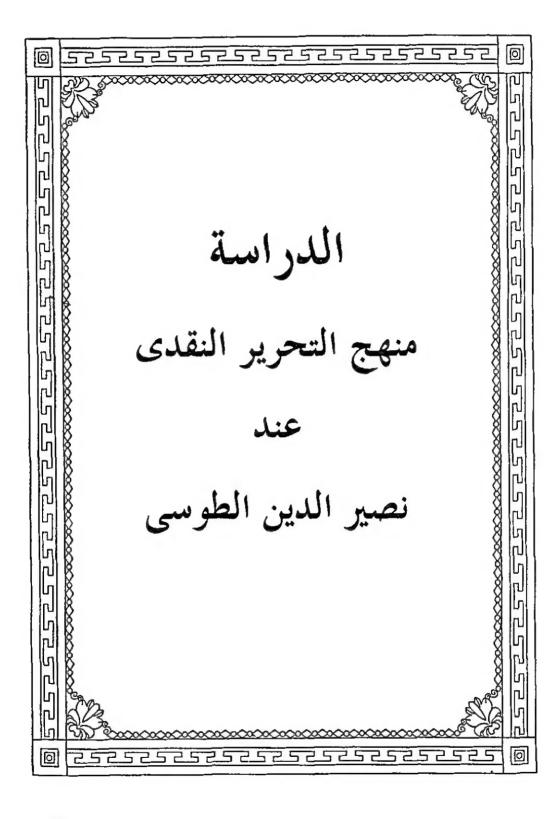
ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية ، كنموذج للتراث العلمي الإغريقي . وبيان الأفكار والنظريات العلمية التي أضافها الطوسي ، وكان لها أثرها في تطوير الفكر العلمي العالمي .

ثالثاً: التنويه بأهمية منهج التحرير النقدى وتطبيقه في الفكر الإسلامي المعاصر. رابعاً: تحقيق إحدى مؤلفات إقليدس التي حررها الطوسي، كنموذج لتطبيق منهجه العلمي في التحرير.

وعلى ضوء هذه النقاط وقع إختيارنا على كتباب "ظاهرات الفلك" لإقليدس ليكون موضوعاً للتحقيق؛ وفي الوقت نفسه نكون قد اجتزنا خطوة في طريقنا إلى إخراج المخطوطات العلمية الفلكية الإسلامية إلى حيز النور.

والله أسأل التوفيق والسداد

د. عباس محمد حسن سليمان بيروت في ۲۸ / ۱۹۹۵/۱۲.





إن القيمة الحقيقية لنصير الدين الطوسى تأتى من مكانته العلمية المتميزة فسى محال العلوم ؛ إلى حانب دوره العظيم في تحرير الزاث العلمي اليوناني وتقويمه، والمحافظة عليه والعناية به ؛ ذلك الدور السذى كان له أثره الفعال في معرفة الحضارة الغربية بالزاث اليوناني .

وقد استعان الطوسى بالترجمات العربية للمؤلفات اليونانية فى تحريس النصوص اليونانية . وخاصة فى الرياضيات والفلك والبصريات . وذلك لأن معظم الكتب التى ألفها علماء الإغريق ترجمت إلى العربية مرة واحدة ، وكانت هذه الترجمات تراجع وتصلح وتنقح على فترات مختلفة عبر العصور(١).

يقول حوان فيرنيه: " وهنا نعجب كيف أعاد نصير الدين الطوسى فى القرن السابع الهجرى _ الثالث عشر الميلادى تحرير كتاب " الفلك الصغير"(١)، الذى يسميه العرب " كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيشة " ؟ مع أن الأصل الأول لهذا الكتاب كان قد وضعه قسطا بن لوقا البعلبكي (٣٩٥هـ = ٢٣٩هـ) (١).

⁽١) حوان فيرنيه: مقال في الرياضيات والفلك والبصريات ، (ضمن كتاب تراث الإسلام ــ العدد ١٢١ ـ القسم الثالث) الكويت، ١٩٧٨، ص ١٦١ .

⁽۲) وهو بحموعة رسائل فلكية قام بهما عمد من العلماء القدامى مشل: أوتولوكوس، وأريستارخوس، وإقليلس، وأبوللونيوس، وأرشيلس، وهوبسكليس، وميتلاوس، وبطلميوس. وقد نقلت هذه الرسائل، ثم نسخت في قراطيس، وتبولى فيما بعد ترجمتها قسطا بن لوقا البعلبكي الذي عاش في النصف الثاني من القرن التاسع الميلادي ما الرابع الهجري، وعلى هذا ماعد قسيطا في إيجاد نص عربي لكتاب " الفليك الصغير "، وسماه " كتاب المتوسطات بين الهندسة والهيئة "، (جورج سارتون: تاريخ العلم، بإشراف: د. بيومي مدكور، ترجمة لفيف من العلماء، دار المعارف، القاهرة، ١٩٧٠، حـ٤، ص: ١٢٠)،

⁽٣) حوان فيرنيه : الرياضيات والفلك والبصريات ، ص : ١٦٢ ، ١٦٢ .

أولاً: منهج التحرير النقدى:

إذا نظرنا في المؤلفات التي حررها الطوسي لنتعرف على المنهب العلمي الذي اتبعه فيها ، لوحدناه "آية في التدقيق والتحقيق وحل المواضع المشكلة"(١) وذلك بما قدمه من منهج علمي دقيق ينحصر في "التحرير(١) الذي لم يلتفت إليه المتقدمون ، بل التفتوا إلى جانب المعنى فقط"(١) .

وقد كان إبداع الطوسى فى " منهج التحرير " راجعاً إلى ارتكازه على أسلوب يتميز بالدقة المتناهية فى تحديد المعنى ، مما يسهل أخذ المعنى منه . بالإضافة إلى طابع الحذر الشديد فى التحرز عن الإتيان بألفاظ زائدة وكلمات مغلقة تؤدى إلى غموض المعنى واضطراب النصوص() . وبذلك فإن تحرير الطوسى قد امتد إلى تطوير المؤلفات وتحديث مصطلحاتها() . وفى هذا يقول الطوسى : " إن ذلك فى بعض المواضع لسوء فهم المعانى المقصودة أو طريان وعى عند قصد العبارة عنها بالألفاظ المطابقة "() .

⁽١) طاش كبرى زادة : مفتـاح السعادة ومصبـاح السيادة في موضوعـات العلـوم ، دار الكتـب العلمية، الطبعة الأولى، بيروت ، ٩٨٥م . حـ١، ص: ٢٩٤ .

⁽٢) تحرير الكتابة: إقامة حروفها وإصلاح السَّقَطِ ، (ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بيروت ، حـ٤ ، ص: ١٨٤) ؛ وحرر الكتاب وغيره : أصلحه وجوَّد خطه ؛ (المعجم الوسيط (مجمع اللغة العربية) الطبعة الثالثة ، ٥٨٥ م . حـ ، ص: ١٧١) .

⁽٣) طاش كبرى : مفتاح السعادة ، حد ١ ، ص : ٢٩٤ .

⁽٤) المرجع السابق ، الصفحة تفسها .

^(°) د. أحمد سليم سعيدان : هندسة إقليدس في أيد عربية، دار البشير ، الطبعة الأولى، عمان، ٧٤ . ص : ٧٤ .

⁽٦) بطلميوس : المحسطى ، تحرير : نصير الدين الطوسى . مخطوط بدار الكتب المصرية برقم ٣٤ هيئة ـ طلعت ، (ميكروفيلم ٩٨٩ ٥٠) ، الصفحة الأولى .

صعوبة قراءة النصوص أو الخط:

لم تكن الكتابة بالخط العربي قديماً مطابقة تماماً لم نعهده الآن ، فقد مر الخط العربي بأطوار عدة حتى أصبح في صورته الحالية بعد الإضافات التي قيام بها العلماء والخطاطون للوصول به إلى الدقة والكمال . ومن أبرز تلمك المجهودات إضافة التقط فوق الحروف أو تحتها ، وكذلك التشكيل ووضع القواطع التي تبين بداية الجملة ونهايتها حتى يمكن استيفاء المعنى . وكذلك كانت هناك صعوبات جمة يحدثها النساخ(۱) من غير المؤهلين علمياً لذلك العمل، فكان التصحيف والتحريف من الأمور الظاهرة للعيان . وكذلك كان سوء الترجمة وإسقاط فقرات بأكملها من النص ، إما عن جهل بمعناها أو عدم مقدره على ترجمتها – من العوائق التي تقف حيال الحصول على معنى دقيق ومستوفى للنص المترجم . ومن ثم كانت الصعاب بمثابة عقبة كشود في سبيل الوصول إلى تفاسير حقيقية أو مطابقة للنص الأصلى .

وقد أدرك الطوسي ذلك في تحريره والمدّى ينضمن تحريم للحقيقة والدقمة وتحليله النقدى الوافي، وعبر عسنه بقسوله: "لم يقسع إلى من الكتاب غير

⁽١) لمعرفة أخطاء النساخ التي ينبغي الالتفات إليها يراجع :

م برحشتراسر: أصول نقد النصوص ونشر الكتب، (محموعة مماضرات ألقيت بجامعة فاروق الأول ، سنة ١٩٣١م-١٩٣٢م) ، أعده وقدم له: د. عمد خمدى البكرى ، القاهرة ، ١٩٦٩م. ص: ٧٤ ومابعدها .

ل عبد السلام هارون : تحقيق النصوص وتشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، ١٩٦٥م . ص: ٦٠ وما بعدها .

مد حلال الدين السيوطى: المزهر في علموم اللغة وأنواعهما، تحقيق: عمد أبو الفضل إبراهيم، عمد أحمد حاد المولى، على عممد البحاوى. الطبعة الثالثة، القاهرة، حدا، عن ١٤٤ ومابعدها.

نسخة في غاية السقم أكشرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن الوقوف على شيء منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزي سقيم أيضاً جداً "(١) .

وبهذا كانت هذه المشكلة ظاهرة أمام أعين المفكرين والعلماء العرب قديماً، كما لفتت الأنظار حديثاً(١٠) . ولعلها كانت السبب الأساسي في إعادة العديد من الترجمات أكثر من مرة .

المقابلة بين النسخ:

يقوم منهج التحرير عند الطوسى على تقييم وتقدير النسخ الخطية للنص الواحد ، لدراستها واختيار الأفضل من بينها للمقابلة واستخراج النص المراد تحريره . وفي هذا يقول الطوسى :

" فلما وصلت إلى كتاب مانالاوس فى الأشكال الكرية ، وجدت له نسخاً كثيرة غير محصلة المسائل ، وإصلاحات لما مخبطة : كإصلاح الماهاني وأبى الفضل أهمد بن أبى سعد الهروى وغيرهما ، بعضها غير تمام وبعضها غير صحيح . فبقيت متحيراً فى إيضاح بعض مسائل الكتاب إلى أن عثرت على إصلاح الأمير أبى نصر منصور بن عواق رحمة الله عليه ، فاتضح لى منه ماكنت متوقعاً فيه؛

⁽١) إقليدس : ظاهرات الفلك ، تحرير :نصير الدين الطوسى ، مخطوط معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٢ فلك. ص: ١٢٠ أ.

 ⁽۲) انظر : روزنشال : مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ، ترجمة : د. أنيس فريحه،
 مراجعة: د. وليد عوفات، دار الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بيروت، ۱۹۸۳ ، ص: ۲٦ .

فحررت الكتاب بقدر استطاعتي "(١).

وهذا يعنى ، أن الطوسى يستخدم الطريقة الصحيحة في التثبت من صحة أي نص ؛ وهذه الطريقة هي طريقة المقابلة بين مخطوطات النص الواحد مقابلة نقدية دقيقة ، مثلما هو قائم الآن في أصول التحقيق العلمي الحديث .

و لا يمكن للمقابلة بين مختلف مخطوطات النص الواحد ، أن تكون دقيقة إلا بعد فهم النص فهماً تاماً (٢) . والفهم هنا ينحصر في معرفة المادة التي يبحث فيها النص ؛ بالإضافة إلى معرفة اللغة والأسلوب معرفة تامة (١) . وهذا يؤكد أن الطوسي كان يبذل جهداً كبيراً في فهم هذه المؤلفات ، وإعمال ملكة النقد فيها .

النقد الحدسي:

لقد بذل الطوسى جهداً كبيراً فى فهم علوم القدماء ، ومعرفة كتاباتهم معرفة تامة ؛ واستطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحتوى عليها هذه الكتابات ؛ مما جعل أمر تمحيصها والتوصل إلى تنقيحها وإصلاحها بصورة مؤكدة أمراً يسيراً عليه . والدليل على ذلك ما يقوله الطوسى فى مقدمة تحريره لكتاب " ظاهرات الفلك " لإقليدس : " فأكثرت النظر فيهما وحررت ماتراءى لى من الكتاب على ما تصورته "(١) .

⁽۱) مانلاوس: الأشكال الكرية ، تحرير: نصير الدين الطوسى . مخطوط دار الكتب برقم ٥ ، ضمن بحموعة برقم ٤ ٧٠ رياضة . (ميكرونيلم رقم ٢١٥١٩) ، ص : ١٨٩ .

⁽٢) برجشتراسر ; أصول نقد النصوص ، ص: ٩٥ .

⁽٣) المرجع السابق ، ص: ٥٠.

⁽٤) إقليدس: ظاهرات الفلك ، ص: ١٢٠ أ.

وبهذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعينا بحدسه العقلى أو تمثله وتصوره للموضوع في كل الكتابات التي قام بتحريرها ، فظهرت بصورة دقيقة حداً . وفي هذا يقول الطوسى في مقدمة تحريره لكتاب " الكرة والأسطوانة " لأرشميدس :

" إنى كنت في طلب الوقوف على بعض المسائل المذكورة في كتاب " الكرة والأسطوانة " لأرشميدس زماناً طويلاً ، لكثرة الاحتياج إليه في المطالب الشريفة الهندسية ؛ إلى أن وقعت إلى النسخة المشهورة مسن الكتاب التي أصلحها ثابت بن قرة ، وهي التي سقط عنها بعض المصادرات لقصور فهم ناقله الى العربية عن إدراكه وعجزه بسبب ذلك عن النقل؛ فطالعتها وكان الدفية سقيماً لجهل ناسخه ، فسلدته بقدر الامكان وجهدت في تحقيق المسائل المذكورة فيه ، إلى أن انتهيت إلى المقالة الثانية ؛ وعشرت على ماأهمله أرشميدس من المقدمات مع بناء بعض مطالبه عليه . فتحير ت فيه وزاد حرصى على تحصيله ، فظفرت بدفر عتيق فيه شرح أوطوقيوس للعسقلاني لشكلات هذا الكتاب ، الذي نقله إسحق بن حنين إلى العربية نقلاً على بصيرة . وكان في ذلك الدفرّ أيضاً من الكتاب من صدره إلى آخر الشكل الرابع عشر من المقالة الأولى أيضاً من نقل إسحق؛ وكان ما يذكره أوطوقيوس في أثناء شرحه من متن الكتاب مطابقاً لتلك النسخة ؛ فوجدت من ذلك

الدفتر ما كنت أطلبه ، ورأيت أن أحرر الكتاب على الترتيب ، وأخص معانيه ، وأبيّن مصادراته التي إنما تتبين بالأصول الهندسية . وأورد المقدمات المحتاج إليها فيه، وأذكر شرح ما أشكل منه مما أورده الشارح أوطوقيوس، أو استفدته من سائر كتب أهل هذه الصناعة ؛ وأميز بين ما هـو مـتن الكتاب وبـين ماليس منـه بالإشارة إلى ذلك"(۱).

ولعله يتبين من هذا النص الأسس التي يقوم عليها منهج الطوسي في "التحرير" كما يلي:

١ ـ عدم التوانى فى طلب ما يحتاجه لإكمال علمه مهما لاقى فى ذلك من عنت ومشقة وطول بحث ، حتى تكتمل بين يديه الأصول أو المصادر اللازمة للبحث .

٢ _ إلمامه بقصور فهم النقلة وجهل النساخ بمقصود النص .

٣ ــ الاحتهاد في تسديد وإكمال مايشوب النص من نقص وعيوب ،مع تحقيق مسائله والوقوف على مدى دقتها .

عدم الوقوع في أسر النص أر الاقتصار على ما أورده المؤلف اكتفاءً بعلو
 مكانته والخضوع له ؛ بل كان يثق بنفسه ويكمل ما لم يلتفت إليه المؤلف
 الأصلى ، أو الزيادة عليه من قريحته الخاصة .

٥ _ الحصول على نسخ أخرى أو شروح يستقى منها النص الأصلى مع تميية

عن الشرح ، والقيام بمطابقة (مقابلة) النصوص ، أو مايعرف الآن بالتحقيق النقدى للحصول على نص كامل .

٦ إعادة صياغة النص بحسب البرتيب أو المنهج الذي يرى فيه الطوسى
 اكتمال المعنى ، وهو ما ينم عن فهمه الكامل الأصول البحث العلمى .

٧ ــ استيفاء المقدمات والبراهين التي لم ترد على خلمد المؤلمف الأصلى ، أو لم
 يتمكن من استيفائها في حينه .

٨ ـــ بيان ما غمض على الشراح السابقين من أمور ، ومحاولة إيضاحـــ بالاستعانة بأصول فرع العلم الذي ينتمي إليه النص .

ثانياً: تطبيق منهج التحرير النقدى على مؤلفات إقليدس العلمية:

تبين لنا كيف أقام الطوسى أصول منهجه العلمي في التحرير ، ذلك المنهج الذي مكنه من إحياء النواث العلمي الإغريقي . ولما كان بحثنا هذا يهدف إلى بيان تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليلس العلمية ، فإننا سوف نتناول هذه المؤلفات مرتبة حسب الأهمية ؛ مع الإشارة إلى النسخ المخطوطة المعروفة لنا من كل مؤلف . وقد وضعنا نموذجاً لصور المخطوطات التي حصلنا عليها في نهاية الحديث عن كل مؤلف لإقليلس .

تعد النصوص العربية التي حررها الطوسي لكتاب الأصول لإقليدس،

⁽١) تتسب معظم المصادر التاريخية هذا الكتاب للطوسى ، راجع في هذا مايلي :

ــ طاش كبرى زادة : مغتاح السعادة ، حــ ١ ، ص : ٣٤٨ .

ــ الزركلي : الأعلام ، الطبعة الثانية ، حـ٧ ، ص: ٢٥٧ .

من أهم التحريرات لهذا الكتاب وأبعدها أثراً في تاريخ الفكر الرياضي . وفي هذا يقول د. عبد الحميد صبرة : " لاشك أن أهم هذه التحريرات وأبعدها اثراً هو التحرير الذي وضعه الطوسي"(١) .

وقد فرغ الطوسى من تحرير هذا الكتاب فى ٢٦ شعبان سنة ٦٤٦ه، ويعنى هذا أنه قام بهذا التحرير فى أثناء وجوده فى قلاع الإسماعيليين. وقد جاء فى مقدمته: " الحمد الله منه الابتداء وإليه الانتهاء، وعنده حقائق الأنباء ؛ وبعد، فلما فرغت من تحرير المجسطى رأيت أن أحرر كتاب أصول الهندسة والحساب والمنسوب إلى إقليدس الصورى بإيجاز غير مخل .. وأضيف إليه مايليق به مما استفدته من كتب أهل هذا العلم وأستنبطه بقريحتى، وأفرز ما يوجد من أصل الكتاب فى نسختى الحجاج وثابت عن المزيد عليه، إما بالإشارة إلى ذلك أو باختلاف ألوان الأشكال وأرقامها.."(١)

ر حاجى خليفة : كشف الطنون عن أسامى الكتب والفنون ، مكتبة المتنى ، بغداد (بدون تاريخ)، ص: ١٣٧-١٣٧ .

ــ كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء التراث العربى ، بيروت ، ١٩٥٧م . حــ١١ ، ص: ٢٠٧ .

ـ عباس قمي : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية ، ص : ١١٠.

ــ د. رضا زادة شفق : تاريخ الأدب الفارسي ، ترجمة : عممه موسى هنه اوى ، دار الفكر العربي، ١٩٤٧م . ص:١٩٨٠

⁽١) ابن سينا : الشفاء (الفن الأول) ، أصول الهندسة ، تحقيق : د. عبد الحميد صبرة ، عبد الحميد لطفى مظهر ، مراجعة وتصدير : د. بيومى مدكور ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة، ١٩٧٦م . ص : ٨ .

⁽Y) انظر :

وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية التالية :

- _ نسخة في مكتبة أياصوفيا .
- _ نسخة في مكتبة المتحف العراقي في بغداد .
- _ نسخة في مكتبة مجلس الأمة الإيراني برقم ١٥٧ .
 - _ نسخة في مكتبة كولومبيا كتبت سنة ٧٥١هـ .
- _ نسخة في مكتبة الأوقاف العامة ببغداد ، ضمن مجموعة برقم ٥٤٣٩ .
 - ــ نسخة أخرى برقم ٦٢٨٦ .
 - ـ نسخة أخرى ضمن مجلد برقم ٥٤٩٠ .
 - _ نسخة في مكتبة عباس العزاوي برقم ٤٣٨ ، وأخرى برقم ٧٧٥(١) .
 - _ نسخة في مكتبة مجلس شوراى ملى بطهران ، برقم ١٥٧ .
- _ نسخة في مكتبة الواعظ الجرندابي في تبريز ، بخط عبد الغنى اليزدى في أصفهان ، كتبت سنة ١٠٤٣هـ(٢) .
 - _ نسخة في مكتبة دار الكتب الوطنية بطهران كتبت سنة ١٩٨هـ ١١٠ .

- إقلينس : أصول الهندسة ، تحوير: نصير الديس الطوسى، عنطوط دار الكتب المصرية

برقم ۱۰۷ ریاضة- طلعت (میکروفیلم ۱۲۳۹ه) ص : ۲ أ .

ديفيد . أكنج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب المصرية ، الهبئة
 المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ١٩٨١م. جــ ٢ ، ص : ١٩٨٣ .

(١) عباس العزاوى : تاريخ علم الفلك في العراق ، المجمع العلمي العراقي، بغـــداد ، ١٩٥٨م . ص : ٤٤ .

(٢) انظر :

- د. حسين على محفوظ: نفائس المخطوطات العربية في إيران ، (ضمن محلة معهد المخطوطات العربية ، الجلد الثالث)، ١٩٥٧م. ص: ٩٠ .
 - العزاوى: تاريخ علم الفلك ، ص: ٥٠ .

- نسخة في مكتبة فخر الدين النصيري في طهران ، كتبت سنة ٦٦٢هـ.، وعليها حواش بخط الطوسي ، برقم ١٣١ (١) .
- _ نسخة فى مكتبة كتابخانة ملى بطهران، برقم ١٥٩ / ع (رياضى _ هندسة)، أوله " بسملة ، رب يسر وتم بالخير ، فإنى أفوض أمرى إليك.. "(٢) .
- _ نسخة أخرى في مكتبة كتابخانة ملى بطهران ، برقم ١١٨٣ /ع (رياضي)١٦)
- _ نسخة أخرى بمكتبة كتابخانه ملى بطهران ، برقم ١١٨٥/ع (رياضي __ هندسة)(١) .

وتوجد في دار الكتب المصرية عدة مخطوطات من هذا الكتــاب ، نذكرهـا فيما يلي(٥) :

- _ نسخة برقم ١٠٩١ رياضة .
- _ نسخة بخط نسخى غير منقوط لحسن بن يوسف مطهر كتبت سنة ٦٧٣ هـ ببغداد ، برقم ٦٧١ رياضة .
 - ـ نسخة برقم (٢) ، ضمن مجموعة برقم ٧٠٢ رياضة .
- ــ نسخــة برقم ١٠٢٦ رياضة ، كتبت سنة ، ١٢٥هـ بخط نســـــــــــى مقــــروء

(١) انظر :

_ حسين على محفوظ : نفاتس المخطوطات ، ص: ٩٠ .

- العراوى : تاريخ علم الفلك ، ص : ٥٥

- (۲) سید عبـد الله أنـوار : فهرست نسـخ خطی کتابخانـة ملی ، اذ انتشـارات کتابخانـة ملی ، طهران، ۱۳۵۷هـ . ص : ۱ ۴۸،۱ ۴۷ .
 - (٣) المرجع السابق، ص: ١٦٨، ١٦٩.
 - (٤) المرجع السابق ، ص : ١٧٥ .

- لحسين محمد الملواني .
- ــ نسخة برقم ۸ ، كتبت ۱۱۰۰هـ بخط فارسى . وهى .مكتبة مصطفى فاضــل ـــ رياضة .
- ـ نسخة برقم ٣٥ رياضة ، كتبت سنة ١١١٩ هـ بخط فارسى مقروء لمحمد بن محمود . وهذه النسخة بمكتبة ـ مصطفى فاضل .
- _ نسخة برقم ٣٦ .ممكتبة _ مصطفى فاضل/ رياضة ، كتبت ســنة ١١٢٢هـ ، بخط فارسى مقروء لبازنجاني زاده .
- _ نسخة برقم ١٠٦ بمكتبة _ طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١٠٥٩هـ ، بخط فارسى لعبدى بن ملاقنبر برسم ولى أفندى .
- ــ نسخة برقم ۱۰۷ بمكتبة ــ طلعـت / رياضة ، كتبـت سنة ۷۸۹هــ ، بخط فارسى .
 - ـ نسخة برقم (١) ضمن مجموعة برقم ١٢٥ ، بمكتبة طلعت / رياضة .
 - ــ نسخة برقم ١١٥، بمكتبة طلعت / رياضة ، كتبت سنة ١١٠٠هـ .
- _ نسخة برقم ۱۵۲، ممكتبة طلعت/ رياضة ، كتبت سنة ۱۰۱۶هـ بدمشــق ، بخط محمد شريف بن يوسف البويكابي .

وتوجد على كتاب تحرير الأصول للطوسي شروح منها :

شرح المقالات الأربع الأولى من تحرير كتاب الأصول للطوسى :

وهمذا شرح لأبمى إسحاق ، كتب سنة ١١٨٢هـ ، بخط فارسى ردىء لمحمد المعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

" .. الحمد لله الذى يتلألأ على صفحتى الليل والنهار ... أما بعد فطالما يدور فى خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفع الناس من أعمال الزيم وأرصاد

لمحمد المعروف بابن الخليفة الهالي ، أوله :

"..ا حمد لله الذي يتلألأ على صفحتى الليل والنهار ... أما بعد فطالما يدور في خلدى ... أن أجمع من أصول الهندسة والحساب ما ينفسع النماس من أعمال الزيمج وأرصاد الأسطرلاب ... قال أفلاطون لا يحضر في المدرسة من لم يهذب ذهنه بالهندسة ... حتى إذا منا رأيت جزء (؟) من الزمان الحاضر ... أمرت أن أشرح تحرير كتاب أوقليدس المتسوب إلى ... الطوسي ... فجاء الكتاب ... مجموعاً من لواقح الفكر ... وسميته يا لحاق أبي إسحق على قصور البضاعة وعمدم الاستحقاق ... "(١).

وتوجد نسخة في دار الكتب المصرية برقم ١١٤ ، قولة ــ رياضة(٢) .

شرح قاضي زاده الرومي :

وهو موسى بن محمد المعروف بـ " قياضى زاده الرومى " ، وقيد وصل الرومى بهذا الشرح إلى آخر المقالة السابعة ، كتبت سنة ١٠٨٠هـ(٢) .

وتوجد أيضاً على هذا الكتاب حواش ، منها :

حاشية الجرجاني:

وهـــى حاشــية السيد الشريف الجرجاني ، وتوجد منها نسخة كتبت سنة ١٣٠٨هـ ، بدار الكتب برقم ٥٣٠ رياضة(١٠) . أولها :

⁽١) للرجع السابق ، حـ٣ ، ص: ٨١٦ ،

⁽٢) المرجع السابق، حمد، ص: ٦٣٩.

⁽٣) العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: ٤٤ .

⁽٤) قهرس المخطوطات العلمية ، حـ١ ، ص: ٢٤١ .

"... قوله المنسوب في بعض شروح أشكال التأسيس، حكى أن بعض ملوك اليونان مال إلى تحصيل ذلك الكتاب من كل ، فاستصعب عليه حله فأخذ يتوسم أخبار الكتاب من كل وارد عليه ، فأخبره بعضهم أن في بلده صور رجلا مبرزاً في علم الهندسة والحساب ، يقال له: إقليدس ، فطلبه والتمس منه تهايب الكتاب وترتيبه ، فرتبه وهذبه فاشتهر باسمه بحيث إذا قيل كتاب إقليدس يفهم منه هذا الكتاب دون غيره . ومن الكتب المنسوبة إليه شم نقل إلى العربية، واشتهر من الكتب المنسوبة نسختان أحدهما لثابت والأخرى للحجاج..."(۱).

حاشية كمال الدين الأردبيلي:

وهو حسين بن شرف الدين عبد الحق الأردبيلي المتوفى عام ٩٥٠هـ = ١٥٤٣م. من المهرة في الرياضيات والمنقول ، ومن المعروفين في الرياضيات والفلك والطب. له: حاشية على تحرير إقليدس في الهندسة للطوسي(٢).

وكذلك توجد على هذا الكتاب عدة تعليقات ، منها :

تعليق على المقالة الثالثة عشر من تحرير كتاب الطوسى:

وهو لكمال الدين الحسين الفارسي ، ومنه نسخة مخطوطة بـدار الكتـب برقم ١٥ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٨ رياضة ٣) .

⁽١) المرجع السابق ، حـ٢ ، ص: ٨١٥ .

 ⁽٢) الشيخ عبد الله نعمة : فلاسفة الشيعة (حياتهم وآراؤهم) ، دار مكتبة الحياة ، بيروت ،
 (بدون تاريخ) . ص:٢٥٤.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، حـ ١ ، ص: ٢٦٠ .

أوله: "قال ... كمال الملة والدين الحسين الفارسي ... إنما قالمه الحكيم ... نصير الدين الطوسي في آخسر المقالمة الثالثية عشسرة وقبت أن لايتجاوز فيمه زاويتان ... إلى آخره ، في هذا القول نظر وذلك ... "(١) .

وقد طبع تحرير أصول الهندسة في روما سنة ١٩٥٤م، وفي كلكتة سنة ١٨٢٤م. وطبع في العجم بدون تاريخ، وفي لنـدن ١٦٥٧م، وبفـاس علـي الحجر ١٦٩٣هـ، وفي الأستانة ١٢١٦هـ(١).

وقد ترجمت إلى الإيطالية إحدى تحريرات الطوسى لأصول إقليدس في الطبعة التالية (٢):

Euclidis Elementarum geometricorumlibri Tredecim Extra jitione Nasiridini Tusini nunc primum arabice impressi, Roma, 1594.

وننوه أخيراً إلى تطبيق الطوسى لمنهج التحرير على هذا الكتاب ، حيث حاول بما لديه من أسلوب دقيق أن يعرض موضوعات الكتاب بدون خلل . كما حاول أن يقابل بين نسختى الحجاج ابن مطر وثابت بن قرة ، عميزاً بين النص الأصلى وبين إضافاتهما . وقد بذل الطوسى جهداً كبيراً مستخدماً قريحته في ترتيب موضوعات الكتاب ؛ بالإضافة إلى إدخال ما يجده مناسماً إلى موضوعاته؛ فمثلاً استطاع الطوسى أن يدخل عدداً من القضايا الأساسية التي

^(\$) المرجع السابق ، جد؟ ، ص: ١٩١٥ .

⁽١) يوسف إليان سركيس : معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافــة الدينيــة ، القــاهـرة ، (١) يوسف إليان سركيس : معجم المطبوعات العربية) . جــ ١ ،ص: ١٢٥١.

 ⁽۲) ألدومييلى: العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة: د. محمد يوسسف موسسي،
 عبد الحليم النجار، هار القلم، القاهرة ، ۱۹۹۲م ، ص: ۳۰۳ .

لايمكن للرياضي الاستغناء عنها في براهينه ، والتي يجب إضافتها إلى المصادرات التي أتى بها إقليدس في بداية الكتاب .

ومن أهم هذه المصادرات في نظر الطوسى ، المصادرة الخامسة الخاصة بالتوازى ؛ وقد تعرض لهذه المصادرة بصورة دقيقة تنم عن فهمه الدقيق لأصول هذا العلم(١) .

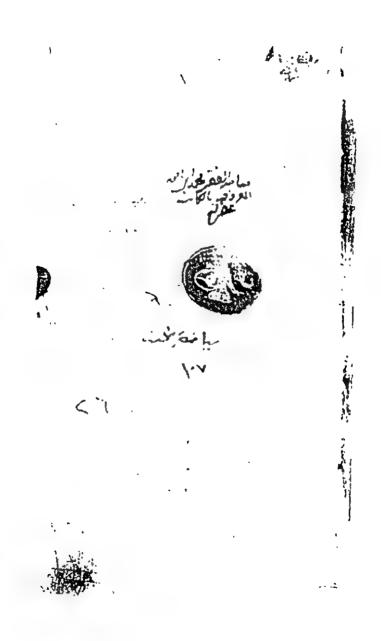
⁽١) راجع موقف الطوسي من هذه المصادرة فيما يلي :

⁻ إقليدس: أصول الهندسة ، ص: ٣ أ - ١٧ أ.

⁻ سعيدان : هندسة إقلينس ، ص : ٧٧-٧٧ .

⁻ موريس شربل: الرياضيات في الحضارة الإسلامية، حروس برس، الطبعة الأولى . طرابلس- لبنان- ١٩٨٨م، ص: ١٨٢.

د. على عبد الله الدفاع: العلوم البحت في الحضارة العربية الإسلامية، مؤسسة الرسالة ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٧م، ص : ٢٣٧-٢٤٠.



مخطوط دار الكتب المصرية برقم ۱۰۷ رياضة ـ طلعت (ميكروفيلم ۱۲۳۹ه) الورقة الأولى من المخطوط

خمالة الرحم الرحم وت ونقوالهم أيوعد الدى شدالا مرأه والمدالمها وعزوجاس الأنبآ وساه طاوئ أسآ وصلوانه على وألداصفه وتبدننا وعسط حربواتعسطى بابدلي ودكار اصواالهد الجيار المنسول الفيدر للهورى يكارغرال استعى لونسيمنا صده اسمعي، فقال وأصفاله ما بن ما اشفأنهم كضر اصلطفا العاإدا منسطت دوعتي وأفرزه توج مراح للالحالط سعني تعاج واستعرار ندهداه الاسازول دكاراوا حداوال الماسكال وقامها معد عنو للاعل الله المحسبى عليه لفى أوليه الله بعمل على خدعه ومعاله ع المكسنه في فره سي أوبعها والماند ومتون مكلال بعند أعجاج وراده عثره اسكال يعينات وفي بعلاواض والهرمد العباشه احتاف واعاد لمساها الماسكا الما الما كرولاب والسواد الي ع اداكان محالفاله م . يزرا لي سعه وأونعون كلا والخضر أبابت نرا ده شكل وهوشكل سه ، فرخ را الما ده شهرارها برار مرود واصول وصوعة وعلوم منعا وفدي جالها فيان الانكال مر النفط فالإجراك منى فراج الم الارضاع لأططول باعض والمحانفط والمستقيمة هوالذي نون وصّده الماتر شابراني نقط مؤصّطبد بعضها لبعض السّعُ إوالبسيط مال طوال عرص نقط وسين يخطأ والسيوك

दिनं की क्षिरिक्त है। जाराध्येवा के त्यान के विवास مَا مَكُاكْتُوالْوَاعِدِ لا مِن وَ وَ وَلَا وَالْمَا وَلَا تَسْهِا وَالْمِنْ اللَّهِ وَلَا تُسْهِا وَالْمِنْ ا الفي الممن أس الزفيا ورقع الراء و الوه اصون عف

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٢ ـ تحرير المعطيات في الهندسة(١) :

ترجم هذا الكتباب إسحاق بن حنين وأصلحه ثبابت بن قرة وحرره الطرسي، وهنو خمسة وتسعون شكلاً ، أوله : " .. تحريس كتباب المعطيبات الإقليدس ترجمه إسحق وأصلحه ثبابت ، خمسة وتسعون شكلاً ... صدر الكتاب : السطوح والخطوط والزوايا .. "(۱) .

وتوحد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية :

_ نسخة في مكتبة سيهسالار بطهران ،

ــ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٣ ، ضمن بحموعة برقم ٤ . ٧ رياضة(١) .

ــ نسخة بدار الكتب المصرية برقم ٧ ، ضمن بمحموعة برقــم ١٤٠ تمــت كتابتهــا في ١٧ جمادي الآخرة سنة ١١٤٦هــ(٩)

وقد طبع هذا الكتاب بدائرة المعارف العثمانية ، بحيدر آباد الدكن طبعته الأولى . الأولى .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتماب ،فهمو يظهم واضحاً من خلال مايلي :

أ ــ يرى الطوسي أن المشكل رقم (٦٣) به خبطاً واضحاً ، بالإضافية إلى أن

انسب كل من حاجى خليفة والكتبى هذا الكتاب للطوسى ، راجع فى هذا مايلى :
 سـ حاجى خليفة : كشف الظنون ، ص : ١٤٦٠ .

ــ الكتبى : فوات الوقيات ، ثمقيق : د. إحسان عباس ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٤م . حـــــ ، ص: ٢٤٨ .

⁽٢) فهرس للخطوطات العلمية ، حد٢ ، ص: ٨٠٧ .

⁽٣) العزاوى : تاريخ علم الفلك ، ص: ٤٧ .

⁽٤) فهرس المخطوطات العلمية بحدا ، ص: ٢٥٣ .

⁽٥) المرجع السابق ، جدا ، ص : ٣٥٣ .

الحكم الذى انتهى إليه إقليدس فيه مذكور في الشكل رقم (٦٢)١١) .

ب _ يحاول إقليدس في الشكل رقم (٧٩) إثبات أن: "كل مثلث تكون زواية منه معلومة ونسبة سطح أحد ضلعيها في الآخر إلى مربع وترها معلومة ، فهو معلوم الصورة "(١).

وهنا يعترض الطرسى على البرهان الذى أورده إقليدس لبيان هذا الشكل، لأنه خاص بالصورة التى تكون فيها الزاوية المعلومة فى المثلث حادة، والمنطوق عام. ولذلك يرى الطوسى ضرورة استخدام الطريقة التحليلية والطويقة التركيبية معاً، بحيث نجعل البرهان عاماً يشمل الزاوية المنفرجة أيضاً (٢)

ح ... يثبت إقليدس في الشكل رقم (٨١) أنه "إذا كانت أربعة خطوط متناسبة، فنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الرابع معلومة "(١).

وهنا أيضاً برى الطوسى أن المنطوق الذى يورده إقليدس لايتطابق مع ما يحاول إثباته . ومن ثم، يرى ضرورة تعديل هذا المنطوق على النحو التالى : "فنسبة الأول إلى خط نسبته إلى الثانى معلومة ، كنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الثانى معلومة ، كنسبة الثالث إلى خط نسبته إلى الرابع تلك النسبة "(٥) . وبذلك يمكن أن يتطابق منطوق القضية مع البرهان الذى يثبتها .

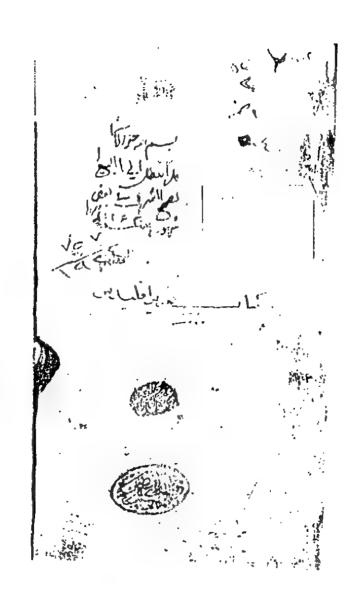
⁽١) إقليدس: المعطيات في الهندسة ، تحرير: نصير الدين الطوسى ، دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد الدكن ، ١٣٥٨هـ (ضمن رسائل الطوسى) حدا ، ص: ٧٧ . ٢٧

⁽٢) المرجع السابق ، ص: ٣٦ .

⁽٣) المرجع السابق، الصفحة نفسها.

⁽٤) المرجع السابق ، ص: ٣٧ .

^(°) المرجع السابق ، الصفحة نفسها .



مخطوط دار الكتب المصرية برقم (٣) ضمن مجموعة برقم ٧٠٤رياضة (ميكروفيلم رقم ٣١٥١٩) الورقة الأولى من المخطوط

الن المادة القرائية والمحلوط والوالي العدارة القرائية والمحلوط والوالي العدارة القرائية والمحلوط والوالي العدارة القرائية والمحلوط والوالي العدارة القرائية والمحلوط والموالية والعدارة العمارة والعدارة والعدارة والعدارة والعدارة والعدارة والعدارة العدارة والعدارة والعد

الصفحة الأولى من المخطوط

الصفحة الأخيرة من المخطوط

٣ _ تحرير كتاب المناظر لاقليدس(١):

أوله: "العين تحدث باستمداد من الأجرام النيرة في الجسم الشفاف المتوسط بينها وبين المبصرات، كالهواء وما شاكله شعاعاً، كما تحدثه الأجرام النيرة وحدها بعينه، ويكون ذلك الشعاع كأنه منبعث من العن.."(٢)

وتوجد من هذا الكتاب بدار الكتب المصرية النسخ الآتية :(١)

- _ نسخة برقم ١ ، ضمن مجموعة برقم ٤ ، ٧ رياضة .
- _ نسخة برقم ٣ ، ضمن مجموعة برقم ٨٩٧ رياضة .كتبت سنة ٩٠٠هـ .
- _ نسخة برقم ٦ ، ضمن مجموعة برقم ٤٠ مصطفى فاضل ــ رياضــة ، كتبـت في ٦ رجب سنة ١١٤٦ هـ .
- _ نسخة برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ١٠٢ طلعت __ رياضة ، كتبت سنة ١٢٠٠ هـ بخط فارسي.

وقد قام الأستاذ أحمد سعيد الدمرداش بتحقيق مخطوط (تحرير المناظر لإقليدس للطوسي) ، وقد قال : " و لم يلتفت الأوربيون لمؤلفات الطوسمي

⁽۱) ينسب كل من الكتبى والزركلى والعزاوى هذا الكتاب إلى الطوسى ، راجع فى هذا مايلى : ــ الكتبى : فوات الوفيات ، حــ ، ص: ۲٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، حـ٧، ص: ٢٥٨.

_ العزاوى: تاريخ علم الغلك ، ص: ٥٨ .

⁽۲) إقليمس: المناظر، تحرير: نصير الدين الطوسى، مخطوط دار الكتب المصرية، رقم (۱)، ضمن مجموعة برقم ٧٠٤ رياضة، (ميكروفيلم رقم ٢٥١٩)، ص: ٢ أ.

⁽٣) فهرس المخطوطات العلمية ، جـ ١ ، ص : ٢٥٢ ، ٢٥٨ ، ٥٣٣ .

عندما وجدوا لأول وهلة أن شروحه ومخطوطاته لم تأت بجديد عما ألفوه مسمن علوم ابن سينا وابن الهيثم "(١) .

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدى في هذا الكتاب ، فهــو يظهــر واضحــاً من خلال مايلي :

أ ـ يرى الطوسى أن المصادرات التبي أتبي بهما إقليمدس فني همذا الكتماب غير كافية، ولذلك فهو يستكمل بعضها بأن يقول :

" وعما ينبغى أن يسلم قولنا إذا اختلفت جهسات الشعاعات علوا وسفلا ويمينا ويساراً ، رؤيت المبصرات مختلفة الجهات بحسب ذلك . وما يقع عليه الشعاع أكثر فهو أصدق رؤية ثما يقع عليه الشعاع أقل ؛ وما يقع عليه سهم المخروط الشعاعى فهو أصدق رؤية ثما حوله ، لكون الشعاع الواقع عليه أكثر وأشد تراكماً ؛ وما هو أقرب منه أصدق ثما هو أبعد . ولذلك يقلب الناظر سهم المخروط نحو ما يقصد رؤيته أو يريد أن يحققه . إذا انعطف الشعاع من جسم صقيل كالمرآة ، حدثت هناك زاويتان متساويتان تسمى إحداهما زاوية الشعاع ، والأخرى زاوية الانعطاف "(۱)

ب ... يستخدم الطوسى قريحته في بيان العيموب التي وقع فيهما إقليمس، ومنها (٢):

⁽١) مجلة العربي ، العدد ٣٣٠ ، سنة ١٩٨٦م . ص : ٣٨ .

 ⁽۲) إقليدس: المتناظر، تحرير: نصير الدين الطوسسى، دائرة المعارف العثمانية، الطبعة الأولى،
 حيدر آباد الدكن، ١٣٨٥هـ. (ضمن رسائل الطوسي)، حد، ، ص: ٣.

⁽٣) انظر : المرجع السابق ، ص : ٣، ٤، ٢، ٧ .

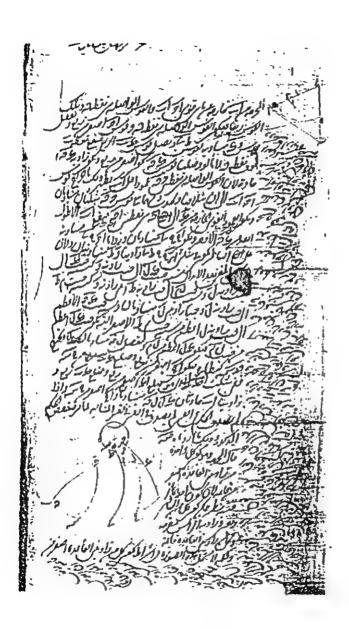
(۱) يرى إقليدس في الشكل الثالث ، أن " كل مبصر فله غايسة من البعد إذا جاوزها لم يبصر".

يعلق الطوسى على هذا المنطوق ، قائلاً : " ليست العلة هاذكر ، إنما العلة فيه تضييق زاوية الإبصار إلى أن يصير ضلعا الشعاع عند البصر كالمتحدين ، ويصير المبصر في غاية الصغر عند المبصر كالمنعدم " .

(٢) يثبت إقليدس في الشكل العاشر ، أن " الأشكال القائمة الزوايا ترى عن (٢) بعيد مستديرة ".

ريعلق الطوسى أيضاً على هذا المنطوق ، قائلاً : " ليس ذلك لعلة ، إنما العلة أن أوتار الزوايا تكون أصغر من أقطار الشكل ؛ وما يكون أصغر فهو يفوت عن البصر على بعد أقل مما يكون أعظم. فإذا كان البعد بحيث تفوت عنه مقادير الزوايا ولايفوت قطر الشكل ، يرى الشكل غير ذى زوايا " .

مخطوط دار الكتب المصرية برقم (١) ضمن مجموعة برقم ٧٠٤ رياضة (ميكروفيلم رقم ٣١٥١٩) الصفحة الأولى من المخطوط



الصفحة الأخيرة من المخطوط

٤ _ تحرير ظاهرات الفلك :(١)

وهو ثلاثة وعشرون شكلاً وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً .. يقول الطوسى : " لم يقع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم ، أكثرها من التصحيف والتحريف ، ...وحررت ماتراءى لى من الكتاب على ماتصورته ... "(۲)

وتوجد من هذا الكتاب النسخ الخطية الآتية :

_ نسخة في معهد المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقم ٢٢ فلك ، بخط عبد الكافي بن عبد الجيد بن عبيد الله ، سنة ٦٧٦ هـ .

_ نسخة ني مكتبة برلين .

_ نسخة فى دار الكتب المصرية برقم (٣٠) ، ضمن مجموعة برقم (٤١) مصطفى فاضل _ رياضة ، كتبت سنة ١١٤٦ هـ.

أما عن تطبيق منهج التحرير النقدي في هذا الكتاب ٣ ، فهو يظهر واضحاً فيما يلي :

أ _ يحاول إقليدس في بداية الكتاب إثبات كرية السماء والعالم ، لأن النوابت تطلع دائماً من مواضع بأعينها وتغرب في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معاً أو يغرب معاً ، فهي أبداً كذلك . ولأن أبعاد ما بينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . وقد استعان إقليدس في ذلك . ما أورده في كتاب المناظر ، من أن ذلك إنما يكون كذلك . ما يتحرك على

⁽١) ينسب كل من الكتبي والزركلي هذا الكتاب للطوسي ، انظر في هذا مايلي :

ــ الكتبي : فوات الوفيات ، حـ ٣ ، ص : ٢٤٨ .

_ الزركلي: الأعلام، حـ٧، ص: ٢٥٨.

⁽٢) إقلينس: ظاهرات الفلك، ص: ١٢٠ أ.

⁽٣) انظر تحقيقنا لهذا الكتاب فيما يلي .

محيط دائرة حول البصر فقط ، يجب أن تكون حركة الثوابت حركة واحدة دورية والبصر متساوى البعد في جميع قسيها(١) .

وهنا يرى الطوسى أن تلك الأقدار في البصر إنما بقيت بحالها من انتقال المبصرات على أحد وجهين ، أحدهما : أن يكون البصر والمبصر جميعاً على محيط دائرة ، وهو ما لايمكن تطبيقه هنا لكون المبصر ظاهراً تارة وغائباً أخرى . والثاني : أن يكون المبصر على المحيط والبصر على المركز، وهو ما يمكن تطبيقه على فكرة إقليدس . ومن ثم ، يعترض الطوسى على مايقدمه إقليدس لإثبات كرية السماء ، ويورد برهاناً يراه مناسباً لذلك(٢) .

ب _ يتناول الطوسى أشكال الكتاب بالنقد والتمحيص للوصول بها إلى صورة دقيقة ، كما يلى :

(۱) يرى الطوسى أن إقليمه فى الشكل (يد) والشكل (يه) لم يستطع إثبات تساوى القسى الخريفية ولامغارب القسى الربيعية . ومن ثم ، يرجع الطوسى فى بيان ذلك إلى سائر المؤلفات التى تنتمى إلى هذا العلم ، خاصةً ما يورده مانالاوس فى كتابه " الأشكال الكرية "(۲)

(۲) أما الشكل (يو) فإن الطوسى يشير فى تعليقه عليه ، إلى أن النيريزى فى شرح هذا الكتاب قد ذكر حكماً آخر فى هذا الموضوع . وعلى الرغم من ذلك فإن الطوسى يرى أن النيريزى لم يزد فى برهانه إلا على إعادة منطوق الشكل عند إقليدس(1) .

⁽١) المرجع السابق ، (طبعة حيدر آباد الدكن سنة ١٣٥٨ هـ ، ضمن رساتل الطوسسي) ، ص : ٢ ، ٢ .

⁽٢) انظر المرجع السابق ، ص : ٣٠٣ .

⁽٣) انظر المرجع السابق ، ص: ٣٠-٢٠ .

⁽٤) انظر المرجع السابق ، ص : ٢٤ ــ ٢٧ .

(٣) يعلق الطوسى على الشكل (يح) قائلاً: "في هذا الكلام مواضيع نظر وذلك أن الدعوى الأولى هو ما الورده ـ يعني إقليدس ـ في الشكل (١٦) بعينه من غير تفاوت. والدعوى الثانية هو ماذكره النيريزى في آخر هذا الشكل ولم يبينه ". ثم يعرض الطوسي لبرهان النيريزي بعد تعديلات وإضافات أدخلها على هذا البرهان (١).

وهكذا أعمل الطوسى تفكيره النقدى مستعيناً بحدسه العقلى ، أو تمثله وتصوره للتراث العلمى عند إقليدس فى كل المؤلفات التى حررها . كما استطاع تحليل كل النظريات والأفكار العلمية التى تحتوى عليها هذه المؤلفات؛ فخرجت من بين يديه وظهرت للناس فى صورة علمية دقيقة حداً .

ثالثاً: أهمية منهج التحرير النقدى:

كانت دراستنا الأساسية في هذا الجزء إنما تهدف في صورتها التي تمثلناها لها ، تخضع لفكرة واحدة ، هي فكرة بيان الأسس المنهجية التي اعتمدها الطوسي في تحرير التراث العلمي اليوناني، هذا من ناحية. ومن ناحية أخرى، تطبيق هذا المنهج على مؤلفات إقليدس ، كنموذج للتراث العلمي اليوناني.

ولهذا سيطرت هذه الفكرة على هذا البحث سيطرة تامة ؛ فلأول مرة يدرس " منهج التحرير النقدى " عند الطوسى دراسة تطبيقيّة علمية تهدف ، أولاً : إلى إبراز الأفكار والنظريات التى عاجلها بصورة علمية دقيقنة ؛ وثانياً : إلى بيان أهمية هذا المنهج بوصفه ضرورة حضارية من ضرورات التقدم العلمى.

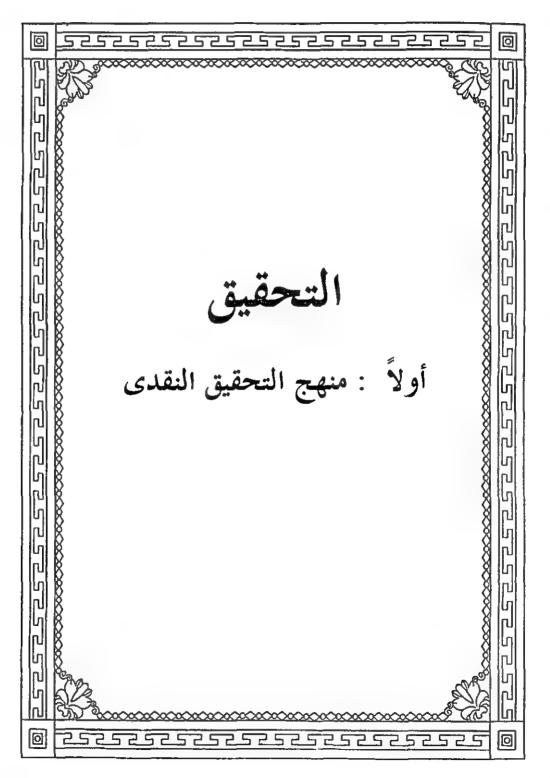
⁽١) انظر المرجع السابق ، ص: ٢٨ ــ ٣٠ .

وقد أيدنا ذلك بتطبيق هذا المنهج على نصوص أو مؤلفات إقليدس ؛ ورجحنا من خلال هذه التحريرات أن الطوسى استطاع إحياء هذه المؤلفات في العالم الإسلامي وحفظها للعالم الأوروبي .

وقد انتهينا في ضوء تتبعنا لتطبيقات منهج التحرير ، إلى أن الطوسى قد استطاع حل مشكلة التوازى كما جاءت في كتاب الأصول لإقليدس . وقد مثل هذا الحل خطرة أولى لظهور الهندسات اللاإقليدية فيما بعد . وما نظن إلا أن مقدرة الطوسى على حل مشكلة التوازى هنا ، جاءت نتيجة طبيعية لتطبيق منهج التحرير .

وهكذا أسهم الطوسى إسهاماً عظيماً في إحياء البرّاث العلمي الإقليدي وتقويمه بتسجيله تسجيلاً دقيقاً ، والكشف عما اضطرب فيه من نصوص ، وما اختلط فيه بين الشروح والتعليقات وبين المن الأصلى . فهو بحق قد أعاد للوجود هذه المؤلفات بصورة علمية دقيقة .

وأخيراً ، لسنا في حاجة هنا ، إلى إعادة القول في أهمية " منهج التحرير " والضرورة العلمية التي كانت تدفعنا لبحثه . فإن ذلك أمر واضح للعيان ، ولا يحتاج إلى مزيد من القول . ويكفينا أن " منهج التحرير " يعد منهجاً إسلامياً بحتاً ، يستحق منا بذل الجهد في معرفة خصائصه وسماته ، والتنويه بأهمية دراسته في الفكر الإسلامي المعاصر .





كانت خطوتنا الأولى هي استقصاء النسخ الخطية لنص "الظُ اهرات"، والبحث عن أكبر عدد من هذه النسخ، لدراستها وإختيار الأفضل من بينهما للمقابلة واستخراج النص الحقق.

ولقد حصلنا في أثناء البحث على نسختين خطيتين لنص "الظّ اهرات"، بالإضافة إلى طبعة حيدر آباد الدكن بالهند. وقد كانت هذه النسخ كافية تماماً للهدف الذي توخيناه. وسوف نتحدث بالتفصيل عن هذه النسخ التني تمت بينها المقابلة فيما يلى:

وصف نسخ التحقيق:

(١) مخطوطة (ع) :

وهى النسخة المحفوظة فى مكتبة أحمد الثالث بمعهد المخطوطات. العربية بالقاهرة، تحت رقم (٢٢) فلك، ضمن مجموعة (من ١٢٠١ إلى ١٢٠١). وقتلد كتبت هذه النسخة بقلم أسود خفيف؛ وحالتها جيدة.

وتقع هذه النسخة فني سبع ورقبات (الورقة صفحتان)، وقلم النسخ عادى، ومسطرة الصفحة الواحده (٢٧) سطراً تقريباً، السطو حوالي (٢٠) كلمة. وأوراق المخطوط مرقمة؛ وقد كتب الناسخ حروف الأشكال الرئيسية بقلم مختلف وبحبر أحمر حفيف .

وتحتوى هذه النسخة على كل الرسومات التوضيحية التني استعان بها المؤلف في بيان براهينه الفلكية، وهي بحالة حيدة:

وفى الصفحة الأخيرة من المخطوطة، كتب الناسخ اسمه: (عبد الكافى بـن عبد المجدد المجيد عبيد الله)، وتاريخ النسخ: (فى صفر سنة ست وسبعين وستمائة)؛ (انظر الصورة).

(٢) مخطوطة (د) :

وهى النسخة المحفوظة فى مكتبة دار الكتب المصرية، تحت رقم ٣٠ ضمن بمحموعة برقم ١٤ مصطفى فاضل ــ رياضة . وقد كتبت هـذه النسخة ــ فى سنة ١١٤٦هـ ــ بقلم سميك أسود ؛ وحالتها حيدة .

وأوراق المخطوطة غير مرقمة ، وقلم النسخ عـادى ؛ وقـد كتـب الناسـخ العناوين الرئيسية بقلم مختلف وبحبر أحمر خفيف .

وعلى الرغم من وضوح هذه النسخة إلا أنها ناقصة ، فهى تقع فى ورقتين (الورقة صفحتان) ، ومسطرة الصفحة الواحدة حوالى (٣١) سطراً تقريباً ، السطر حوالى (١٢) كلمة.

(٣) مخطوطة (ج):

وهى النسخة المطبوعة في حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هجرية، ضمن رسائل الطوسى (الجزء الأول). وقد طبعت هذه النسخة طبع حجر، وهي مليئة بالأخطاء وتخلو تماماً من التحقيق العلمي الدقيق، ولكن حالتها حيدة.

وتحتوى هذه النسخة على كل الرسومات التوضيحية التي استعان بها المؤلف في بيان براهينه المختلفة، وجميع هذه الرسومات بحالة حيدة.

وقد اعتمدت دائرة المعارف العثمانية بالهند في طبع هذه الرسالة على نسختين من مكتبة رامفور بالهند للمقابلة بينهما واستخراج النص المطبوع. وقد أشير في الصفحة الأخير لهذه الرسالة إلى اسم الناسخ: (والكتاب مقبول بن

أصيل الفير شهرى من كتبه في مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصل)؛ وإلى تاريخ النسخ: (يوم الثلاثاء الثاني من رمضان سنة تسع وسبعمائة).

المقابلة بين النسخ:

لاستخراج نص " الظّاهرات" محققاً ، أحرينا مقابلة بين نسخ التحقيق التى وصفناها آنفاً . والمقابلة عمل لابد وأن يكون بعد فهم النص، حتى نتلافى ما يمكن أن يقع فيه النساخ من أخطاء .

رمنهج المقابلة هنا يقوم على اعتبار النسخ الثلاث على درجة واحدة من الأهمية ؛ ولذلك لم نعمد إلى نسخة منها ونجعلها أساساً نُصْلِحُ من خلاله الأخطاء الواردة فيه بالاستعانة بالنسختين الأخريين، وإنما كانت غايتنا استخراج النص المحقق من النسخ الشلاث التي اشرنا إليها من قبل؛ نظراً لعدم وحود (المخطوطة الأم).

ولعله من الفيا، هنا أن نستعرض بإيجاز بعض الخطوات الأخرى التى
قمنا بها فى أثناء تحقيق "الظاهرات" ، وهى فى جملتها لاتخرج عما هـو متبع
فى التحقيق العلمى الصحيح عموماً؛ ويمكن لنا أن نلخص هـاده الخطوات
فيما يلى:

- القيام بعمل فواصل ونقط بين العبارات حتى تسهل القراءة، واستبدال الهمزة بالياء كما هو متبع فى قواعد الإملاء الآن، نظراً لأن النساخ فى أغلب المواضع كانوا يكتبون الهمزة (ياءً) كما كان ستبعاً فى عصرهم .
- ٢ ــ إصلاح الخلل الذى وقع فيه النساخ فيما يتعلق بالرسومات التوضيحية
 للأشكال أو البراهين الهندسية، وما عدا ذلك فقد اثبتناه كما هو فى النسخ
 الثلاثة.

- ٣ ـ القيام بعمل الهوامش ، وهي تحتوى على نوعين من الإشارات ، الأولى وهي الأرقام ، وتشير إلى اختلاف نسخ التحقيق؛ والثانية هي الشكل (*)، ويشير إلى تعليقاتنا على بعض المواضع، وإلى التعريف ببعض المصطلحات الفلكية الواردة بالنص، بالإضافة إلى ترجمة الأعلام الواردة بالنص أيضاً.
- ٤ ـ عمل فهارس للمصطلحات ، والأعلام ، والبلدان، والكتب الواردة فـى
 النص المحقق .

نماذج المخطوطات:

على الصفحات التالية ، نقدم صوراً من المخطوطات التى اعتمدنا عليها فى التحقيق ، حتى يمكن من خلالها تكوين فكرة صحيحة عن نسخ التحقيق. ثم أردفنا ذلك بالرموز المستعملة فى التحقيق، حتى يسهل ذلك الرجوع إليها والتعرف على هذه الرموز فى هامش الصفحات .

يَنْ بِينَ إِنَّ إِنَّ مِنْ وَمِنْ وَاللَّهِ اللَّهِ اللَّهِ وَلِمُ وَلِمُ لِللَّهِ مِنْ مِنْ وَلَوْ وَالْمِع اللَّهِ اللَّهِ وَالْمِع وَالْمِلْ لِللَّهِ وَلَوْ مِنْ اللَّهِ وَالْمِع وَالْمِلْ لِللَّهِ وَلَوْ مِنْ اللَّهِ وَلِينَا لِللَّهِ مِنْ اللَّهِ وَلَوْ مِنْ اللَّهِ فِي اللَّهِ مِنْ اللَّهِ فِي اللَّهِ فِي اللَّهِ وَلَوْ مِنْ اللَّهِ فِي اللَّهِ وَلَوْ مِنْ اللَّهِ فِي اللَّهِ فَاللَّهِ فِي اللَّهِ فَاللَّهِ فِي اللَّهِ فَاللَّا لِمِنْ اللَّهِ فَاللَّهِ اللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ اللَّهِ فِي اللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ اللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ اللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ اللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّالِي اللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ فَاللَّهِ لِلللَّهِ فَاللَّ و المار والما والمواركة المواركة الموركة المور وَيُ اللَّهِ مِنْ إِنَّا مِنْ مُولِدُونِ مِنْ مُنْ مُنْ اللَّهِ مُنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ مُن اللّ المَّالِينَ مِنْ أَوْلِيمُ مُعَلِّمُ المُعَلِّمُ مِنْ مُعَلِّمُ مِنْ المُعَلِّمُ مُعَلِّمُ مُعَلِّمُ والمُعَلِ يه وور مد وريار بينيان في ولا من المنازع المال المواج المالي المالي المالية والمواج المالية المالية المناطقة والمساولة والمارية والمساورة والمالية والمالية الموادية المالية المالية المالية المالية المالية المالية المالية الكراب والمرابع المرابط المراب المسالم يكونون والمالية المارة والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية والمالية وي والمرا والمن المراك المناه والمراك والمناع والمراك والمراك المناه والمراك المناه المراك المراك المراكم الله والمرابع المراجعة المناجعة والواجعة المنافية المنافية المنافعة المنافع يَّةُ مَنْ إِلَيْهُ مِنْ فِيهِ مِنْ يَعْدُ كُلْ مِنْ الْمَهْرِي الله لوم الدالة المَالِمُ لِهُ مَارِينَ إِن مِ وَإِلَّى مَنْ إِلَّهُ لِمِنْ لَا يَعْدُونِهِ النَّذِي إِلَى مُنْ إِنَّهَا لِي مُعَالِّدِهِ النَّامِةِ اللهِ ال ٥- قايان دويل دريل دويل التارك موليان فزاكوناله في أوقو الموليات المؤافرة والتي المؤافرة والمؤلفة والمؤلفة الم ما أن يا الدور و معدلا بما والعربات المدكور في المعارض في من المرافق والمنافرة الموافقة والموافقة والموافقة ال - " ياسه به مداد دَلِين الحين الكان شاخ اد اسا احالَت أَوْا خُولُ الرَّحُ وَكُلُ عَلَيْكُ المُولِكُ أَلْ أَنْ أَ يَّةٍ فَيْنَا إِلَّهُ مِنْ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ اللَّهُ وَمِنْ اللَّهُ وَاللَّ اللَّهُ وَمِنْ اللَّهُ وَمِنْ اللَّهِ وَمِنْ اللَّهِ وَمِنْ اللَّهُ وَمِنْ اللَّهُ وَمِنْ اللَّهِ وَمِنْ اللَّهِ وَمِنْ اللَّهِ وَمِنْ اللَّهُ وَاللَّا اللَّهُ وَمِنْ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَمِنْ اللَّهُ وَاللَّهُ وَالَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّالِمُ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّهُ وَاللَّ نه، إرزاع و ما يالهُ بأنه كي خل والبترجة المترولة في البياريّة في المايدوما في المانيّة والمدون كالمأوّة المشتقرة ١ - نوسفوه بدا العابث ولكما له كان والطبيط ل والعرافي والمرادة بيعاب وودايل عالفكالغا فلواه فالتكا ا لا إنه المسرِّه ون مده للهُ هُمْ فالوسط وفي فالقراع في المشرِّك عنها عمد أما ولمبر بالداخرية المرافع المالكيُّ والمن في غرب و باللي ليندل الدام والاحيم الماسية فالثلام شواغ وبالزام ميدة بالمرودة المرود المرود ا اً وَالْهُ وَهُو لَمُ لَا يَهُ مِنْ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللّ اللَّهُ وَاللَّهُ مِنْ اللَّهُ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ مِنْ اللَّهِ اللَّهُ مِنْ ا الله الماران المارية المراجعة The state of the s منعموات المرتمالة والمعاطلة والمنظلة المالية المالية المالية والمالية والمالية والمالية والمالية سامد شاد را الله دام المنام الرابعا فقال أن المالم تناو والله المواجعة

مخطوطة (ع) مخطوطة معهد المخطوطات العربية بالقاهرة برقم ٢٢ فلك ، ضمن مجموعة (من ١٢٠أ إلى ٢٢أ) الصفحة الأولى

The total state of the state of الله المستراف المستراف والمنظمة المسترافية مِنْ مِنْ إِنْ لِمَا أَوْمُ وَهُونِهِ وَمُونَا مِنْ النَّاسِ النَّامِ فَأَوْلُونِ اللَّهِ اللَّهُ وَا Edulation wille which is in the street in English in و يرورون المناه المناه والمناه المناه وروار والمراب والمعارين فاكاما فيالك السالة والمهامة والمواود والمعال فيالما فيتناه رُ بِينَ مِن اللَّهِ وَاللَّهُ وَالْمُعَالِمُ مِن اللَّهِ مِن اللَّهِ مِن اللَّهِ مِن اللَّهِ اللَّه المنافع والمنافع ول المنظمة والبراج التأليان يؤر وكالم أوارا المتنظف الدان كالبراج فالاستالي المتنافق ر و و و در و و الله المركز إلى المركز وَ وَمُوا اللَّهُ مِالِ وَاللَّهُ لِللَّهِ وَلَا مِنْ إِلَّا إِلَّا مِنْ إِلَّهُ وَإِلَّهُ مِنْ اللَّهِ وَلَا أَلَّهُ وَأَلَّهُمْ اللَّهُ وَلَا أَوْلُوا اللَّهُ وَلَا أَلَّهُ مِنْ اللَّهُ وَاللَّهُ مِنْ اللَّهُ وَاللَّهُ وَاللّلَّا لِللَّهُ وَاللَّهُ وَاللّالِمُواللَّهُ وَاللَّهُ وَاللّ وَ إِنَّ وَإِنَّا إِنَّ إِنَّ إِنَّ الْمُرْتِينَ وَلِي أَنْ إِنَّ الْمِلْ الْمِلْ الْمُلْكِلِّ الْمُلْكِلِّ الْمُلْكِلِّ الدونوم المارج أراج المراجع لمنان والمواجع المارية والمارية والمارية والمراجع المارية المرية المستنفرة كالمحالية المنافئة المنافئة المستنافية والمحالة والمنافئة والمراجة ૧૧ કાર્યા છે. તે કે માર્કે કે માર્કે કે માર્કે કે કે માર્કે કે મા المؤافئ المعار المناوعة والمواليل يالوان والمداري والموادية الما الما يده مور مرايد المدارة والمورية المورية المورية المارية المراجة وليُ فِلْهِ وَلَهُ إِلَيْهِ لَمِدِ فِي وَهِ إِلاَّ سَالُوهِ الأَحْرُسِدِ، وَفَيْ عُرْسِهِ

مخطوطة (ع) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

ويكل لا فليسس وهوتكة وعنرون أنكل وي والندوف وعشرون شكلا بقول غررهن كابالويف العماكا سُفَ إِنَّاءُ السَّمَ كَرُوا مِنْ القويف والزَّيْفِ عِبْثُ مِكِن و تُوْف عَلِيًّا منالأ يجدكنير وشيرار فبرورسقيم بضاحة افكرن النفرفيها وخرث فالزام لدمن الكتاب عليها مضورت وأنافي كن مفايقا لكناب فالتسد فأكن وفي فيني أزَّاصلي مثلاً إذ اعترت عراضي صيح ازَّ عَا الدُها له ووال غُورٌ ليع عيانها وو بصلح منها وها وبغرب مفا وبي المراك ولان كأبالناظران دغف فاكوناكونك بالترث مدعيطوانة مول بعم فظل يجب النابكون خركة الغابث حركة وحدية وربة وأنبسر منساورين منجيع فستها الخارف نجت فالناخر فأشا الفارغ بعرافا بابت بحالها مع النقال البصرات على احدوجين احديدة الذيكون لبعدد المعر جبها علاجهم والرة والسنة كم مكن حمنا كون المعدفان والدة وفديا اخرروانا فالأبون الميسرعل لحيط واليعرعند أمرز فازيد مكرية وصفط وأعلمان المدالنوات غيرمنوك بفرك النابت الكراوان الزرى بدالفا عرمنا لنفرا فبليل كناف والاعدال الاكتفاق وإبا وتاعدكوكها ونفغة مناسا الأومنف وكبابنات تنعش المدفرة إينقل من موضعه والعدد من جميع فسق الدّوا واللّه يُعرِّف عليها باغ الوكريت ا يجياك كون حرك الفوات على دوالرمنوازة فطيها ذي ياكوك والفطي النوايف والإيطاع والايمرات ككون مرارات وريد من القطب وي التي ستى اء تبالفهوروا منم كالدالدات الذيرياس المنوي ويلوها إلا المتياف كواكب بعليه ويغرب لاتنانا فق بيتسم مداراته تشهير فاعروضي والفاص إلاء والناول منون فاحري بيدو والان الذم ووصطيعار وسالالشال بمكت وعالات اكترمنالترم

مخطوطة (د)

مخطوطة دار الكتب المصرية ، برقم ٣٠ ضمن مجموعة برقم ٤١ مصطفى فاضل ــ رياضة الصفحة الأولى



مخطوطة (د) الصفحة الأخيرة من المخطوطة

رموز التحقيق

- (ع) : مخطوط معهد المخطوطات العربية بالقاهرة، برقم ٢٢ فلك.
- (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (
 (

 (
 (
 (

 .

 (
- (ج) : طبعة حيدر آباد الدكن بالهند سنة ١٣٥٨ هـ ، ضمن رسائل الطوسي (الجزء الأول) .
 - () : الأرقام الواردة في اختلاف النسخ.
 - (*) : التعليقات وترجمة الأعلام .
 - عبارة ساقطة من المتن أو في الهامش.
 - ي: كلمة أو عبارة ساقطة.
 - خلمة أو عبارة في الهامش.
 - . : اتفاق النسخ الخطية .

252525252525 o ľ بتَحــُرير نَصيرالدَّيـــُـــالطّوسيُ (النص المحقق) 0 25 25 2525252525 252

تحرير كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس الاثة (١) وعشرون شكلاً وفي بعض النسخ خمسة وعشرون شكلاً (١)

يقول محرر هذا الكتاب [وهو مولانه وأستاذنا ، أفضل المتقدمين والمتأخرين، نصير الحق والدين ، برهان الإسلام والمسلمين ، رحمه (٢) الله عليه [(٤) : لم يقمع إلى من الكتاب غير نسخة في غاية السقم أكثرها من التصحيف والتحريف ، بحيث لم يكن يمكن (٥) الوقوف على شيئ منه إلا بجهد كثير ، وشرح له للتبريزي (٢) سقيم (٧) أيضاً جداً ، فأكثرتُ النظر فيهما ، وحررتُ ما تراءي (٨) لى من الكتاب على ماتصورته . فإن (١) لم يكن مطبقاً

⁽١) ع، د: ثلثه،

[·] E - (Y)

⁽۳) ع : رحمت .

٤) - د.ح: اعز الله انصاره.

^{. &}gt; ~ (0)

⁽٦) د : للهروى . غير واضحة في ع .

^(*) وهو أبو العباس من الرياضيين المشهورين الذين ظهروا في أواحر القرن الثالث الهحرى ، وهمو أيضاً من الذين لهم فضل كبير في علم القلك . يذكره ابن النديم والقفطى بالنيريزى ويرجع هذا الأحتلاف في الاسم للتحريف ، علاوة على أن نيريز بلدة في شيراز من أعمال فارس تشبه تبريز ومن أشهر مؤلفاته: كتاب الأربعة لبطلميوس ، كتاب سمت القبلة ، شرح كتاب المحسطى، شرح كتاب الخسطى، شرح كتاب الخسطى، والقلك ، دار الشروق ، بيروت، ص : ٢٣٧، ٢٣٨) .

⁽٩) د : وان .

⁽۱) -ح، ع.

⁽٢) غير واضحة نبي ع .

[صدر الكتاب]^(۱)

قال: لأن الثوابت تطلع (٢) دائماً من مواضع بأعيانها وتغرب (٢) في مواضع بأعيانها ، وما يطلع منها معاً أو يغرب معاً ، فهي أبداً كذلك ؛ ولأن أبعاد مابينها ثابتة في جميع أوقات انتقالها من المشرق إلى المغرب . ولما تبين في كتاب " المناظر "(١) أن ذلك إنما يكون كذلك بما يتحرك على محيط دائرة حبول البصر فقط ، ويجب أن تكون (١) حركة الثوابت حركة واحدة دورية، والبصر (١) متساوى البعد من (٢) جميع قسيها (٥٠) .

أقول: قد ثبت في المناظر أن تلك (١٠) الأقدار في البصر ، إنما ثبت (١٠) بحالها مع (١٠) انتقال المبصرات على أحد وجهين (١٠) ، أحدهما (١١) : أن يكون المبصر

⁽١) مطموسة في ع .

⁽٢) د : يطلع .

⁽٣) د : ويغرب .

^{(&}quot;) وهو كتاب لإقليلس حرره الطوسي .

⁽٤) د : يکوڻ .

⁽٥) د : البصر .

⁽۲) ح : في -

^(**) القسى : جمع للقوس ، وحار على غير قياس .

⁽٧) د : ذلك .

⁽٨) ح: بقيت ، د: يثبت ،

⁽٩) ح: س .

⁽۱۰) غير واضحة في ع.

⁽۱۱) د : احليهما .

والبصر (١) جميعاً على محيط دائرة ؛ وليس ذلك ممكن هاهنا(٢) لكون المبصر ظاهراً تارة وغائباً أخرى .

والثاني : أن يكون المبصر على المحيط والبصر (٢) عند (١) المركز ، ولذلك (٥) حكم بهذا (١) الوجه فقط .

وأعلم أن (٧) أحد الثوابت غير متحركة بالحركة الثانية ، إما لكونها في بادى الرأى بحسب الظاهر من النظر الجليل كذلك ، وإما لكونها عند القدماء كذلك .

قال: وأيضا لأنا نجد كوكبا أو نقطة من السماء في وسط كواكب بنات النعش (٨) الصغرى (أ) لاينتقل عن موضعه ، وبعده عن جميع قسى الدوائر التي يتحرك عليها باقى الكواكب متساوٍ ، يجب أن تكون (٩) حركة الثوابت على

⁽١) ح: البصر والمبصر.

⁽٢) دء ع : ههنا .

⁽٣) غير واضحة في ع .

⁽٤) ح: على .

⁽٥) د : فلنلك .

⁽٦) ح: المنا.

⁽٧) ع: اته .

⁽٨) ح ، ع : تعش .

^(*) وهي سبعة كواكب تشاهد حهة القطب الشمالي ، شبهت بجملة النعش . (المعجم الوسيط، حد ٢ ، ص : ٩٧٢) .

⁽٩) د : يکون .

دوائر متوازية قطبها ذلك الكوكب (١) أو النقطة. ومن ثم الثوابت مالايطلع ولايغرب لكون مدارتها قريبة من القطب وهي التي تسمي (٢) أبدية الظهور .

وأعظم تلك^(۱) المدارات التي^(١) تماس^(۱) الأفق ويتلوها إلى ناحية الجنوب كواكب تطلع^(۱) وتغرب^(۱) ، لأن الأفق يقسم مداراتها قسمين ظاهر وخفى . الظاهر مما يقرب من أعظم الأبدية الظهور ، أعظم من الظاهر مما يبعد عنه^(۱) ؛ والحنفى بالعكس يدل على ذلك مقادير أزمنة كون كواكبها فوق الأرض أو تحتها ؛ وذلك أن الكوكب الذي يدور على مدار أقرب إلى الشمال ، يمكث فوق الأرض أكثر من الذي يدور على مدار أبعد وتحت الأرض أقبل منه^(۱) . والمتوسط من المدارات هو الذي يتساوى زماناه، ويسمى دائرة معدل النهار وباليونانية السمازينوس^(۱) . واللذان بعدهما (۱۱) عن حنبتى معدل النهار بعد

⁽١) ح: الكوكب . (٢) د: يسمى .

⁽٣) ع : منك .

⁽٤) ح ، د : الذي .

⁽٥) د : عاس .

⁽٦) د : يطلع ـ

⁽٧) د : ويغرب ـ

^(*) وهى منطقة الفلك الأعظم، وتسمى أيضاً دائرة الاستواء والاعتدال، سميت بهما لتعادل النهار والليل فى جميع البقاع عند كون الشمس عليها ؛ وتسمى أيضاً بمالدائرة اليومية لحملوث اليوم بحركتها ، وبمنزلة الحمل والميزان لمرورها بأولهما . (التهانوي : كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د . فطفى عبد البديع ، ترجم النصوص الفارسية : د . عبد النعيم محممد حسنمين، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٧م . ح ٢٠ ، ص : ٢٦٣) .

⁽۱۰) ح: يعداهما .

واحد، فأقسامهما^(۱) متساوية على التبادل ، أعنى الظاهر من كل واحــد منهمــا يساوى الخفى من الآخر ، وكذلك أزمنة قطع أقسامهما^(۱) .

ثم قال : وأيضاً لأن دائرتى (^{٣)} المحرة ومنطقة البروج^(*) منحرفتان عن المدارات المتوازية متقاطعتان ، ونصف كل واحد منهما أبداً ظاهر .

قلنا: إن السماء كرى ، فإنه لو كان مخروطياً (1) أو أسطوانياً (0) لم تكن (1) الكواكب التى على الدوائر المنحرفة (10) القاطعة لمعدل (٧) النهار ، لتظهر (٨) أبداً في دورها مع كونها متحركة على نصفى دائرتين متساويتين . بل كان يجب أن

⁽١) ع: فاقسامها.

⁽Y) ح: اقسامها .

⁽٣) ح : دائرة ،

^{(&}quot;) وهى منطقة الفلك الشامن ، وهى مصطلح عربى لما يدعى باليونانية " دائرة الحيوانات " Zodiacoscyclos . وهى منطقة سماوية تقع على جانبى مدار الشمس الذى يدعى " فلك المبوج ". وإن القمر والكواكب السيارة ونجوماً عديدة ، إنما تجرى كلها فى تلك المنطقة المقسمة إلى اثنتى عشرة " منزلة " أو " علامة " على النحو الآتى : (١) منزلة الحمل ، (٢) منزلة الثور ، (٣) منزلة الأسد ، (١) منزلة السرطان ، (٥) منزلة الأسد ، (١) منزلة المسئلة ، (٧) منزلة المسئلة ، (٧) منزلة المعزان ، (٨) منزلة الحوث ، (حورج سارتون : تاريخ العلم ، بإشراف : د.بيومى مدكور ، ترجمة لفيف من العلماء ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٧١م . حده ، ص : ٢١٨) .

⁽٤) د ، ح : خروطاً .

⁽٥) د : او اسطواناً .

⁽٦) د : پکن .

^(**) اى المحرة ومنطقة البروج.

⁽٧) ح: معدل .

⁽٨) ح : تظهر ، د : ليظهر .

يكون منها مايدور على قطعة أعظم من النصف، ومنها (١) مايدور على قطعة أصغر؛ لأنه لوقطع عنروط أو أسطوانة (١) بسطح فيما (١) بين القاعدة والرأس، لكان أحد القسمين المحدود بالزاوية شبيها بترس.

وقد بان أن هذا الشكل إذا قطع في الطول والعرض، لم تكن (1) فصوله (٥) المشتركة متشابهة . ولو قطع في الوسط بسطوح منحرفة ، لكانت فصوله المشتركة غير متشابهة أيضاً ، وليس هذا بظاهر في العالم .

فمن أجل ذلك قلنا : إن العالم كرى يدور على المِحْرَر^(*) أحــد قطبيــه أبــداً ظاهر والآخر خفى .

أقول: نى هذا الكلام تشويش؛ وبيان المقصود منه يلوح مما أقبره، وهو: أن الشكل الذى يمكن أن نفرض (٢) عليه دوائر عظام متساوية متشابهة من جميع الجهات، نصف كل دائرة منها أبداً ظاهر، والنصف الآخر خفى لايكون إلا

⁽١) ح : ومنه .

⁽٢) ح : اسطواني .

⁽۲) + ع .

⁽٤) د : بکن .

⁽٥) د : قصرلها .

^{(*) (} بالكسر ثم السكون الفتح) هو العمود الذي يدور حولمه الفلك ، ومحور العالم هـو محـور الفالم الفنون ، حـ ٢ ، ص : ٣٨) .

⁽٦) ح ، ع : تعرض ،

كرة؛ ويشترط أن يكون الناظر إليها في وسطها. وذلك أن ماعدا(١) الكرة من الأشكال المستديرة يكون ، إما مخروطاً أو أسطوانياً ، أو شكلاً مركباً منهما ومن(٢) أجزاء الكرة .

وإذا^(۱) تُطِعَ المخروطُ او الأسطونةُ القائمتان بسطح متسو ، فإما أن يكون ذلك السطح موازياً للقاعدة قاطعاً في العرض ؛ وإما أن يكون ماراً بالمحور قاطعاً في الطول ؛ وإما أن لا يكون موازياً لها ولاماراً به ، بل كان قاطعاً لهما بالوراب والانحراف .

والأول يقتضى أن يحدث بالقطع فيهما^(١) شكل يحيط به سطحان مستويان، وسطح مستدير يحيطان بزاويتين مستديرتين^(٥) على هيئة الترس .

والثانى يقتضى أن يحدث فى المحروط مثلث ، وفى الأسطوانة ذو (٧) الأسطوانة ذو المربعة أضلاع متوازية . وإذا تعددت السطوح القاطعة حدثت أشكال متشابهة متساوية .

وأما الثالث ، أعنى القاطع بـالــوراب^(٨) والانحـراف ، فـإن كــان الســطح

(۱) ح: ماعدى .

(٢) د : فان .

(۳) د : اذا .

(٤) ح: منهما.

۰ ر°) − ر۰

(٦) ح : ني ،

(٧) ح : دون .

(٨) د : بالوزان .

القاطع غير مار بشيء من القاعدة حدث منه(١) قطع ناقص أو مايشبهه (١).

وإذا توهم سطح يمر بالمحور ريقوم على سطح القطع على زوايا (٢) قائمة، كان فصله المشترك مع سطح القطع الذى هو سهم (١) القطع محيطاً (١) مع المحور بزوايا غير قائمة . وإذا تعددت السطوح (٥) القاطعة للمخروط (١) أو الأسطوانة، ومرت الجميع بنقطة واحدة من المحور . وأحاطت سهام القطوع الحادثة مع المحور بزوايا متساوية في جهة واحدة في المخروط وفي الجهتين في الأسطوانة، كانت القطوع الحادثة متشابهة متساوية .

وإن لم تكن (٧) السطوح مارة بنقطة واحدة من المحور، وكانت السهام مع المحور محيطة بزوايا (٨) متساوية، كانت القطوع في المحروط غير متساوية وفي الأسطوانة متشابهة متساوية، ولكن مختلفة الوضع مختلفة أقسام الظهور والخفاء عند تلك النقطة . وإن لم تكن (٩) محيطة بزوايا (١٠) المتساوية كانت غير متشابهة، مع أنها مختلفة الأوضاع والأقسام .

^{. 8 - (1)}

^(*) وهو الشكل العدسي ، وهو إنما يكون في الأسطوانة وفي المخروط أيضاً .

⁽٢) ح : زاويا .

⁽٣) ح : هو مع سهم .

⁽٤) ح: محيط.

⁽٥) غير واضحة في د .

⁽٦) ح: للخروط.

⁽٧) د : يكن .

⁽٨) ح : بزاويا .

⁽۹) د : يکن .

⁽۱۰) ح: بزاریا ـ

وأما إن كان السطح ماراً بالسطح المستدير والقاعدة جميعاً، حدثت قطعة من القطع يحيط بها ، إما خط منحن (١) أو (١) خط مستقيم ، وذلك في المخروط والأسطوانة جميعاً ، أو خطان منحنيان (١) وخطان مستقيمان ، وذلك في الأسطوانة التي مر (١) السطح بقاعدتها (٥) . وإذا تعددت السطوح كان بعض تلك القطع من القطوع متساوية منشابهة ، وبعضها بخلاف ذلك .

والحاصل أن الأشكال التي يمكن حدوثها على المخروط والأسطوانة، اللذين هما أبسط الأشكال المستديرة بعد الكرة بالقطع في الطول والعرض⁽¹⁾ والوراب^(۷)، لايمكن أن يكون جميعها^(۱) من نوع واحد ولا على ضرب واحد من التشابه والتساوى ، فضلاً عما يحدث في الأشكال المركبة ؛ إذ هي أكثر اختلافاً⁽¹⁾.

وأما في الكرة فجميعها متشابهة متساوية (١٠) ، والحادثية منها بالسطوح المارة بالرسط متساوية، متساوية (١١) قسمي الظهور والخفاء . ولكون (١٢) جميع

⁽۱) متحنی .

⁽٢) د، ع: و .

⁽٣) غير واضحة في ع .

^{. = -(1)}

⁽٥) ح: لقاعدتها.

⁽٦) ح: العرض والطول.

المدارات السماوية مستديرة متشابة ، والمارة منها بما هو بمنزلة المركز دوائر (١) عظام ظاهرة الأنصاف ، وحب الحكم بكرية السماء .

قال: الأفق هو السطح المستوى الذى يفصل النصف الظاهر من الكرة من النصف الخفى وهو مستدير ؛ لأنه إذا قطعت كرة بسطح كان الفصل دائرة ، دائرة (٢) نصف النهار هي المرسومة على قطبى الكل القائمة على الأفق ، والدوائر (٢) المنقلبة هي التي تماس منطقة البروج ، وقطباها قطبا (٤) الكرة .

أقول: هي دائرتان من المدارات اليومية هما مدارا^(۱) رأسي السرطان والجدي، وتسميان^(۱) المدار الصيفي والمدار الشتوي.

وقال أما منطقة البروج ومعدل النهار فهما دائرتان عظیمتان ، لأنهما يتناصفان ؛ فإن رأسى الحمل والميزان متحاذيان ، وهما على قطر معدل النهار، يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر . والبروج تنقسم (٢) بهما قسمين متساويين ؛ ولكونهما لازمين لطرفي (٨) قطر (١) معدل النهار مُساوى (١٠)

⁽١) ح : ودوائر .

 $[\]cdot z - (Y)$

⁽٣) ح ، د : الدوائر .

⁽٤) ح ، ع : قصيا .

⁽٥) ع ، د : مدار .

⁽٦) د : ويسميان.

⁽۷) د : ينقسم .

⁽٨) ح : بطرقي .

⁽۹) – ح ۰

⁽۱۰) ع: مساو . ح ، د : متساوى .

في (١) زمان (٢) الظهور والحقاء يجب (٢) تساوى قسمى معدل النهار اللذين بينهما أيضاً. فإن الكرة إذا دارت على محورها (٤) باعتدال ، قطعت النقط التي على بسيطها من الدوائر المتوازية في أزمنة متساوية قسياً متشابهة . والأفنق أيضاً (٥) عظيمة ؛ لأنه ينصف كل واحدة (٢) من منطقة البروج ومعدل النهار ؛ فإن (٧) من البروج ستة أبداً ظاهرة فقط ، والكوكبان المتقاطران (٨) مما على معدل النهار أيضاً يطلع كل واحد منهما مع غروب الآخر ؛ والدائرة التي تنصف (١) عظيمة فهي عظيمة ، فالأفق عظيمة .

(۱) - ح،د.

⁽٢) ح : الزمان .

⁽٣) ح ، ع : تحت .

⁽٤) ح : عورها .

^{. - (0)}

⁽٦) ح : وأحد .

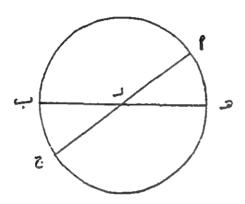
⁽٧) د : وان .

⁽٨) ح ، ع : المتناظران .

⁽٩) د : ينصف .

الأشكال(١)

أ (٢): الأرض في العالم [وهمي بالقياس إلى العالم] كالمركز إلى المحيط .



فليكن الأفق (أب ج ه) ، والبصر (د) ، والمشرق (ج) ، والمغرب (أ) .. ولير السرطان طالعاً عند (ج) بآلة موضعها عند (د)؛ ويجب أن يرى الجدى غارباً عند (أ) ؛ و (ج دأ) خط مستقيم ، بل قطر لمنطقة البروج أو نصفها . وأيضاً ليريها بعد حركة الفلك الأسد طالعاً عند (ب) ؛ ويجب أن يرى الدلو غارباً عند (ه)؛ و (ب د ه) أيضاً قطر لمثل ما مر، [وقطرا(°) (ج أ - ب

⁽١) غير واضحة في ع.

^{. - (1)}

⁽۲) ≟د .

⁽٤) + ع.

⁽٥) ح : قطر .

ه)] (۱) تقاطعا على (د) ، ف (د) هو المركز .

فإذن (٢) الأرض في وسط العالم ونسبتها إلى فلك الـــبروج ، كنســبة المركــز إلى المحيط المركز ؛ وذلك ما أردناه .

ب": إذا دارت كرة الكل قامت الدوائر المارة بقطبيها على الأفق على قوائم في كل" دورة مرتين؛ وقامت منطقة البروج على نصف النهار ، وأيضا مرتين . ولاتقوم منطقة البروج على الأفق أصلاً، إذا كان قطبالأفق فيما بين المدار الصيفى _ أعنى مدار رأس السرطان _ والقطب الظاهر .

أما^(^) إذا كان على المدار الصيفى أو الشتوى ، قامت منطقة البروج على الأفق فى كل دورة مرة واحدة . وإذا كان فيما بين المدارين ، قامت عليه مرتين. أما الحكم الأول فظاهر مماذكره " أوطولوقس" فى الشكل العاشر من

⁽١) د : وقطر (أج – أب).

⁽٢) ج: ناذا .

⁽۲) د :.

⁽٤) – ح ٠

⁽٥) د : ايضا .

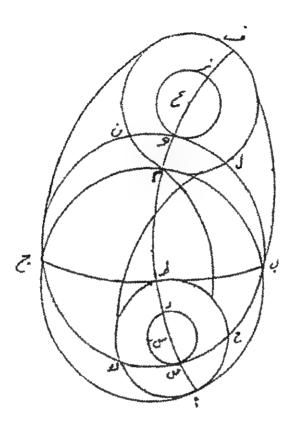
⁽٣) ح : تكون . د : ولايقوم .

⁽٧) ع: مدار .

⁽A) ح : واما .

^(*) وهو مهندس رياضي يوناني مشهور ، مذكور في وقته كان له تصانيف مشهورة متداولة بين العلماء . من مؤلفاته : كتاب الكرة المتحركة ، وكتاب الطلوع والغروب . (القفطسي : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبي، القاهرة ، ص : ٥٣).

مقالته في " الكرة المتحركة" ؛ وأما الحكم الثاني فليكن لبيانه :



⁽۱) = ع -

[.]a.g = (Y)

⁽٣) د: (وحطك).

^{(&}quot;) إلى هنا تنتهي النسخة (د) ، وهي النسخة المحفوظة بدار الكتب .

وليكن في وقت ما وضع منطقة البروج كوضع قبوس (ك ل) مماسة للمدارين على نقطتي (كل) على الأفق ؛ وليمر (أسع ف) من الدوائر العظام بالقطبين ، فهي تمر بنقطتي (هـ ص) اللتين تماس الأفق المدارين عليهما، وهي بمنزلة دائرة نصف النهار ، ولأن الأفق ــ أعنى دائرة (ب هـ ج ص)، و كل واحد من المدارين ـ أعنى دائرتي (حطك) و (ل م ن ف) تقاطعت على نقط (ح ك ـ ل ن) . وقد مرت دائرة (أ س ع ف) بأقطابهما فهي تنصف قسى (ح ط _ ك ح أ ك _ ل م ن _ ل ف ن)(١) الاربع على نقط (ط أ _ م ف) ، وقطعنا (ح أك _ ل م ن) . وأنصاف المتساوية ، و (ك ط) مسناو لـ (ل ف) . والزمان الذي يقطع (ف هـ) نقطة (ك) قـوس (ك ط)، يساوى الزمان الذي يقطع فيه نقطة (ل) قوس (ل ف). وإذا وافت نقطة (ك) مؤضع (ط)، وافت نقطة (ل) موضع (ف) . وصار وضع منطقة البروج حينئذ كوضع دائرة (ط ب ف ج)، فتكون (ط) أول السرطان فوق الأفق، و (ج) أول الميزان على المشرق، و (ف) أول الجسدى تحست الأرض، و(ب) أول الحمل على المغرب(٢) . وتكون النقطتان اللثان تماس عليهما منطقة البروج، المدارين نقطتي (ط ف) . ولكون دائرة نصف النهار ـ أعنبي دائرة (أ س ع ف) مارة بهما، تكون مارة أيضاً بنقطتي (٢) منطقة البروج؛ فيكون حينشذ فلك البروج قائماً عليها على قوائم .

وبمثله تبین آن (ط ح ـ ف ن) متساویان، وأن (ط) إذا وافت موضع (ح) وافت (ف) موضع (ن)، صار⁽¹⁾ وضع $^{(0)}$ منطقة البروج كوضع قـ وس (ح ن).

^{· - (\)}

⁽٢) ح: المغرب.

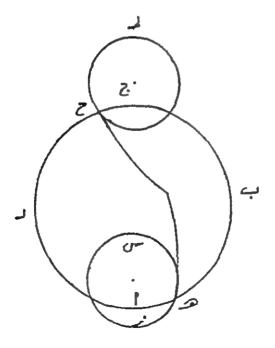
⁽۳) ح، ع: نقطتی ،

⁽٤) ح : نصار ،

⁽٥) ح: منع -

ثم إذا وافت (ح) موضع (أ) وافت (ن) موضع (م) فصار وضع منطقة البروج كوضع دائرة (م ب أ ج)؛ وكان (م) أول الجسدى فوق الأرض، و (ج) أول الحمل على المشرق، و (أ) أول السرطان تحت الأرض، و (ب) أول الميزان على المغرب . ولكون نصف النهار مارة بنقطتى (م ــ أ) تكون أيضاً مارة بقطبى منطقة البروج، ويكون فلك البروج قائماً (۱) على قوائم . ثم يتحرك الفلك إلى أن يوافى (أ) نقطة (ك)، و (م) نقطة (ل)؛ ويعود الوضع الأول، وقد بان منه أن فلك البروج على نصف النهار على قوائم في كل دورة واحدة (۲) مرتين، فلك البروج على نصف النهار على قوائم في كل دورة واحدة (۲) مرتين، وذلك ما أردناه .

ج: وأما الحكم الثالث، وهو أن منطقة البروج لايقوم على الأفق أصلاً إذا كان قطب الأفق فيما بين مدارى المنقلبين وقطبى الكل، فلنعد لبيانه:



⁽١) ح: قائماً من اخرى عليها .

الأفق وليكن (ب د)، والمداران (۱) وليكونا (ه. ز ـ ح ط)، وليكن (ه. ز) منهما المدار الصيفى، وليكن (أ ج) قطبى الكل، و(ك) قطب الأفق فيما بين قطب (أ) ومدار (ه. ز)، وليكن (ه. ح) منطقة البروج.

نقول: فهى لايمكن أن تقوم على دائرة (ب د)؛ لأنها لو قامت عليها على قوائم لمرت بنقطة (ك)، فتكون حينئذ قاطعة لمدار (هـ ز) وكانت مماسة له، هذا خلف (أ). فإذن (١) الحكم ثابت، وذلك ما أردناه .

وأما باقى الأحكام وهو أن منطقة البروج تقوم على الأفق فى دورة مرة إذا كان قطبا الأفق على المدارين، ومرتين إن كان بينهما .

فلنعد الأفق والمدارين والقطبين كما مر، وليكن (ز أ ج) نصف النهار. ونفرض قطبى الأفق أولاً على المدارين، فتكون لامحالة على الفصلين المشتركين بينهما وبين نصف النهار، وهما (ك ط)^(٦). فإذا كان فلك البروج على وضع دائرة (ط ل ك) مر بقطبى الأفق قائماً عليه على قوائم؛ وظاهر أن نقطة (ك) لاتوافى فى دورها على محيط مدار (ز هـ) ذلك الموضع إلا مرة واحدة؛ فإذن المنا البروج لايقوم على الأفق مرة واحدة.

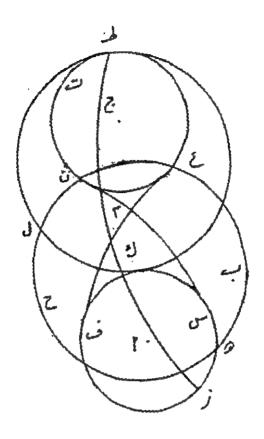
⁽١) ع: المدارين.

^(*) يقصد برهان الخلف، وهو نوع من البرهنة أساسها إثبات صحة المطلسوب بإبطال نقيضه، أو فساد المطلوب بإثبات نقيضه. (المعجم الفلسفى، الهيئة العامة للكتاب لشــتون المطابع الأميرية (مجمع اللغة العربية)، طبعة ١٩٨٣م.ص: ٣٣).

⁽۲) ح : فاذا .

⁽٣) ع: طُطُ

⁽٤) ح : فاذا .

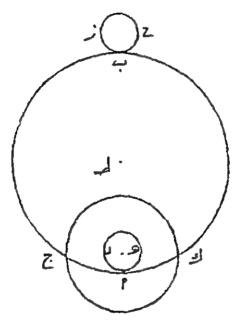


ثم ليكن القطب فيما بين المدارين عند نقطة (م)، ونخرج (١) من نقطة (م) عظيمتين تحاسان مدار (هـ ز) ولتكونا (م ن ... م س)، فتكونان قائمتين على الأفق على قوائم، وهما محاستان المدار الآخر، فلتماساه على نقطتى (ع ف). ولأن نصف (س م ف) غير ملاق لنصف (ك ل ط)، لكون قسوس (ك س) شبيهة بقوس (ط ف)، ولتسارى المداريين تكون مسارية لها. وأيضاً لأن النصف المذى يبتدئ من (س) لا في جهة (م) وينتهى إلى (ف) غير ملاق لنصف (ن م ع)، تكون قوس (س ز ن) مشابهة ومساوية لقوس (ف ح ع)،

(١) ع: وعوج.

وتبقى (ن ك) مساوية له (ع ط) . فإذا تحركت نقطة (ك) تحركت نقطة (ط)، وانتهتا معاً إلى نقطتى (س ف)؛ فانطبقت منطقة البروج على دائرة (س م ف) وقامت على الأفتى لقيامها عليه؛ ثم فارقتاهما (۱) وانتهتا معاً إلى نقطتى (ن ع) وانطبقت المنطقة على دائرة (ن م ع)، فقامت على الأفتى مرة أحرى؛ ثم فارقتاهما وانتهتا معاً إلى موضعيهما الأولين . فإذن (۱)، فلك البروج يقوم فى هذا الوضع على الأفق مرتين، وذلك ما أردناه .

هـ: كل مايطلع ويغرب من الثوابت، فهو يطلع ويغرب دائماً
 على نقطتين بعينهما



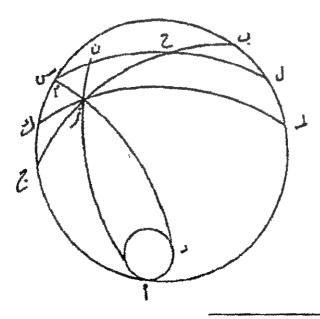
فليكن الأفق (أ ب ج)، وأعظم الأبدية الظهور (أ د هم)، وأعظم الأبدية الخفاء (ب ز ج)، وليكن (ط) كوكباً يطلع ويغرب والابتحرك غير الحركة

⁽١) ع: فارقاهما . (٢) ج: فاذا .

الأولى، فهو يرسم بحركته دائرة يقوم المحسور عسوداً عليها، وهمى تقطع لكونه طالعاً ، يُما يأ . فلتكن هنى دائسرة (ج ط ك) ويلزمها الكوكب؛ ولذ ناحبة المشرق من حانب (ك)؛ فهو يطلع ا من (ج) ويغرب من (ك)؛ وذلك ما أردناه .

أقول: هذا بناءً على أن الثوابت لاتتحرك الحركة (٢) الثابتة على ماقدمنا ذكره، وإذا كانت هي متحركة فلاتكون مشارقها ومغاربها نقطاً بأعيانها، فيكون (٢) هذا الحكم حكم النقط التي لاتتحرك من الفلك.

و: كل ما كان من الكواكب على دائرة عظيمة غير قاطعة لأعظم الأبدية الظهور ولائماسة لها، فأقربها من القطب الظاهر يطلع بعد أبعدها ويغرب أيضاً بعده؛ وبالجملة ما يطلع أولاً يغرب أولاً، وبالعكس.



١٠) ع: ناحية .

⁾ ح : والحركة .

فليكن الأفق (أ ب ج)، وأعظم الأبدية الظهـور (أ د هـ)، والعظيمـة التى لاتقطع (أ د هــ) ولاتماسـها هـى (ج ز ب) . وليكـن عليهـا كـا (ز،ح) . و (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)(۱) .

فنقول: إن (ح) يتقدم (ز) في الطلوع والغروب جميعاً؛ ونرسم على (ز ح) مداريهما اليوميين، وهما (ط ز ك ل ص م). وليكن (ج) جهة المشرق، و (ب) جهة المغرب؛ فنقطتا (ز ح) تطلعان من نقطتي (ك م) أبعداً، وتغربان من نقطتي (ط ل)، وتلزمان مداريهما لما تقدم في الشكل المتقدم. ولنجر (٢) على نقطة (ز) عظيمة تماس دائرة (أ هد د) (٣) وهي (هر ز ن)، ويكون نصف (هر ز ن) غير ملاق لنصف (أ ك م)، فيكون قوسا (ز ك م ن) متشابهين وتمامهما من المداريس؛ أعنى مايبتدئ من (ز) في جهة (ط)، إلى أن ينتهي إلى (ك)؛ من المداريس؛ أعنى مايبتدئ من (ز) في جهة (ط)، إلى أن ينتهي إلى (ك)؛ ومايبتدئ من (ن) في جهة (ل) إلى أن ينتهي إلى (م) أيضاً متشابهان (٤) التهي إلى (ك) مشرقها؛ فيكون (ح) (ث) طالعة وتقطعهما نقطتا (ز ن) بحركة الكل في زمان واحد. ويلزم منه أن (ز) إذا لتهي إلى (ك) مشرقها؛ فيكون (ح) (٥) طالعة قبلها أعنى قبل (ز) آ. وأيضاً نجر عظيمة أخرى على (ز) تماس أيضاً دائرة (٢) (أ د هـ) وهي (د ز س)، ويكون نصف (أ ط ل ب) غير ملاق لنصف (د ز

⁽۱) ح: ح هـ.

⁽۲) ع : ونحر .

⁽٣)ع:أده.

⁽٤) :: متشابهين .

^{(°) –} ج ·

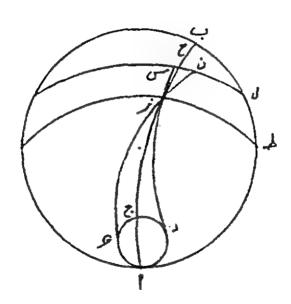
⁽۱) ج: ۱".

⁽Y) = ج.

ویلزم منه أن (ز) إذا انتهی إلی (ط) مغربها، تكون (س) منتهیة إلی (ل) مغربها. فتكون (ح) غاربة قبلها، أعنی قبل (ز)؛ وذلك ما أردناه .

ز: كل ماكان من الكواكب على دائرة عظيمة قاطعة لأعظم الأبدية الظهور، فأقربها من القطب الظاهر يطلع قبل أبعدها منه ويغرب منه (١) بعده.

ولنعد (أ ب م) الأفق، و(أ د هـ) أعظم الأبدية الظهور ، ولتقطعها عظيمة (ج ز ح ب) وعليها كركبا (ز ،ح) . وليكن (ز) أقرب إلى القطب الظاهر من (ح)؛ فنقول إن (ج ز) يطلع قبل (ح) ويغرب بعده .



وليكن المشرق ممايلي (ك)وليمر بنقطتي (زح) مدار (أك - وطم - حلي اليوميان القائمان على المحور على ماتبين في شكل (٥) من هذه المقالة . ونرسم عظيمة (هزن) مارة بنقطة (ز) ومماسة لدائرة (أده)، [فيكون نصف (هزن)] غير ملاق لنصف (أكم)، وتكون (ك زرم من) متشابهتين وكذلك تماماهما . أعنى القوس المبتدئة من (ز) في جهة (ط) المنتهية إلى (ك)، والمبتدئة من (ن) في جهة (ل) المنتهية إلى (ك)، والمبتدئة من (ن) من خهة (ل) المنتهية إلى المنتهية إلى المنتهية إلى المنتهية الله (ح)، وتقطعهما نقطنا (زرم) في زمان واحد. ويلزم منه أن (ز) إذا انتها إلى (ك) - أعنى مشرقها - انتها (ن) أيضاً إلى (م) مشرقها، وتكون الامحالة (ح) طالعة بعدهما . وأيضاً نرسم عظيمة (درس) مارة بنقطة (ز) وممارسة لدائرة (أدها) على أن نصف (درس) غير ملاق لنصف (أطل)، فيكون (طرس لين منابهتين . ويلزم بمثل مامر أن (ز) ينتهي إلى (ط) مغربها مع انتهاء (س) متشابهتين . ويلزم بمثل مامر أن (ز) ينتهي إلى (ط) مغربها مع انتهاء (س) (ح) وتغرب بعدها، وذلك ماأردناه .

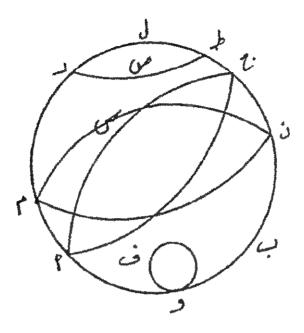
ح: الكواكب المتقاطرة الكائنة على دائرة عظيمة كفلك (١) البروج أو معدل النهار، فإنها تطلع وتغرب على التبادل.

⁽١)ع: أكزطمحل.

⁽۲) – ج ،

⁽٣) ج: فاذا ،

⁽٤) ج: لفلك.



فليكن الأفق (أ ب ج د)(١) ، والأبدية الظهور (هـ ز)، والأبدية الحفاء (ح ط)، والقطبان (ك ل)، ونصف فلك البروج الظاهر (أ س ج)، ونصفها الحفى (ن ع أ)(١) ، [ونصف معدل النهار الظاهر (م س ن)، ونصفها الحقى (ن ع))](١) .

وليكن (أج) كوكبين متقابلين على قطر واحد، فنقول إذا طلع أحدهما غاب الآخر وبالعكس؛ وكذلك اللذان على نقطتى (م ن) . وليكن المشرق مما يلى (أ د)، [وليكن (أب)] (أ) القطعة الظاهرة من المدار اليومى الذى له (أ)، و (ج د) القطعة الخفية من المدار اليومى الذى له (ج) .

⁽١)ع:أجد.

⁽٢) ج: ٽعم.

⁽۳) ح چ -

⁽٤) ~ ع -

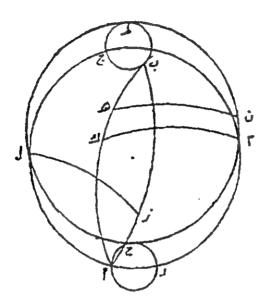
ولما تقدم في شكل (٥) تكون نقطتا (أ ـ ج) لازمتين لهما، طالعتين مـن نقطتی (أ ـ د)، غاربتین من نقطتی (ب ـ ج) . ونرسم عظیمة تمر بنقطتی (هـ - ك) فهي تمر بنقطتي (ح - ل) أيضاً لكونها مارة بالنقطة التي تماس عليها دائرتا (أب جدد هز)، أعنى نقطة (هر) وبقطب (ك)، فهي أيضاً تمر بقطب دائرة (أب ج د). ولأن قوسى (ج د أ ـ ن د م) نصف عظيمتين، فهما متساويتان . ونلقى (ج د م) المشتركة، فتبقىي (ن ج) مساوية لــ (م أ) . ولأن دائرة (أ ب ج ـ د ن م) تقطع دائرة (أ ب ج د) وتمر (هـ ك ل) بأقطابها، فهي تنصف قطعها . وكذلك تكون (أهـ) مساوية لـ (هـ ب) و (دح) لـ (حج) و (ن ج) له (د م) ، ويبقى (ن ج). أعنى (أ م) مساوية لـ (د م) ولتساويهما يكون مدارا (أب ـ جب) متساويين، وقوس (أف ب) الظاهرة مساوية لقوس (ج ص د) الخفية المتبادلة معها(١) . ولما صادر به أو طولوقس كتابه يساوى الزمان الذى فيه يقطع (أ) قوس (أف ب) الزمان الذى يقطع فيه (ج) قوس (ج ص د)، فيكون غروب نقطة (أ) وطلوع نقطة (ج) في وقـت واحـد؛ ويمثله تبين أن طلوع (أ) وغروب (ج) في وقت واحد . وأما على معدل النهار فلكون (م س ن ــ ن ع م) نصفين متساويين، وبمصادرة أوطولوقس يكون طلوع (م) عند غروب (ن) وبالعكس. وكذلك الحكم في سائر النقط التي على دائرتي (أس ج ع _ م س ن ع)، وحكم غيرهما من الدوائر حكم فلك البروج؛ وذلك ما أردنا ،

وليكن لبيان ماذكر في الشكل الثامن، وهو (٢) أن الكراكب المتقاطرة على فلك البروج تطلع وتغرب معاً على التبادل. (أج ب د) الأفق، و (أح د)

u : : (1)

⁽٢) ع: هو ،

المدار الصيفى، و (ب ط ج) المدار الشتوى، و (أ ز ب هـ) (١) فلك الــــبروج النصف الحفى منه (أ ز ب)، و النصف الظاهر (ب هــ أ)، و (هــ ز) عليهما نقطتان متقابلتان على طرفى قطر واحد .



نقول: فعند طلوع (ز) يجب أن يغرب (هـ) وبالعكس ، وذلك لأن عند طلوع (ز) إن لم يغرب (هـ) فليغرب غيره وليكن (ك) . ونرسم صن مدارات نقط (ز _ ه _ ك) قسى (زل _ ه _ ن _ ك م)؛ فبإذا تحرك الفلك إلى أن ينتهى (ز) إلى (ل) طالعاً _ انتهى (أ) مثلاً إلى (ح)، و (ب) إلى (ط)، و (هـ) إلى (ن)، و (ك) إلى (م) غاربا؛ فصار وضع فلك البروج كدائرة (ح ل ط م) [يقاطع فلك البروج والأفق ، وهما عظيمتان $f^{(7)}$ ؛ ووحب أن يكون (ل ح م) نصف دائرة البروج؛ لكون (ل م) يقاطع فلك البروج والأفق، وهما

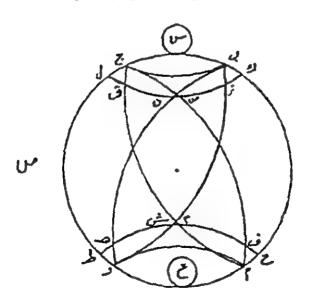
⁽١) ج: أهرب هر.

⁽۲) ∴ : انتهى .

⁽٣) - ع.

عظیمتان؛ ووجب أیضاً أن یكون (ل ح ن) نصفه لكون نقطتی (ل ــ ن)، أعنی (زــ هـ) على طرفی قطر واحد لدائرة عظیمة، هذا خلف. فبإذن (١) الحكم ثابت، ولذلك ما أردناه.

ط: إذا كان مدار المنقلين أعظم من الدائرتين الأبدية الظهور والخفاء كل من نظيرته ـ فإن فلك البروج يطلع ويغرب على جميع القوسين اللتين بين دائرتى المنقلين من الأفق. وأحد نصفى البروج الللين بين المنقلين يذهب فى الطلوع من جهة القطب الظاهر إلى جهة القطب الخفى على توالى البروج، والنصف الآخر يذهب على خلاف ذلك. وماكان طلوعه ثما يلى القطب الظاهر ـ كان غروب نظيره ثما يلى القطب الخفى وبالعكس. وأوضاع البروج تختلف فى الانتصاب والانخفاض، وبالقياس إلى الأفق.



⁽١) ح: فاذا.

فليكن الأفق دائرة (أب ج د)، والمدار الصيفى (أد)، والمدار الشتوى (ب ج)، وفلك البروج (دهرزب) النصف الفلاهر منه، وقوس (ب هدد) الخفى. وليكن (صز) مطلع معدل النهار ومغيبه، والمشرق مما يلى (ص).

فاقول: إن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). وإن أجزاء (د هـ ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) إلى (ج) على البرتيب آخذة نحو القطب الخفي وهو (س)، وأجزاء (ب ز د) تأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) إلى (أ) على البرتيب آخذة نحو القطب الظاهر وهو (ع) . و كل جزء (ت) يطلع فيما بين (د ص)، ف إن نظيره يغرب فيما بين (ب ز) . و كل جزء (ئ) يطلع فيما بين (ص ج)، ف إن نظيره يغرب فيما بين (ر أ) .

أما أن فلك البروج يطلع على جميع قوس (د ص ج) ، ويغيب على جميع قوس (ب ز أ). فلما تبين في شكل (يا) من كتاب "أوطولوقس" ؛ وأما أن أجزاء (د هـ ب) تأخذ في الطلوع من (د) نحو (ص) ، ونظيرها يأخذ في الغروب من (ب) نحو (ز) () — فليكن لبيانه قوسا () (د هـ ب ز) متقابلتين متساويتين، وليمر بنقطتي (هـ ز) مدارا (ح هـ ط ـ ك ز ل) ، فهما

⁽۱) ع: دهابز.

⁽٢) ع:دزب.

⁽۲) ع: جزؤ ،

⁽٤) ع : حزق .

⁽٥) – ع .

⁽۲) – ع .

يلزمانهما ويطلعان من نقطتي (طل) ويغربان على نقطتي (حك) على مامر في الشكل الخامس.

وإذا أخذنا (هـ ب) مشتركة يكون (هـ د ب) النصف مساوية لـ (هـ و ب ز) ، فنقطتا (هـ ز) متقابلتان متقاطرتان. ولأن نقطة (د) المتقلب الصيفى و فلك البروج تماس دائرة (أ د) و تقطع سائر المتوازية ، فتكون (دهـ ـ ـ د م) متساويتين. و كذلك (ب ز ـ ـ ب ن) ، و كان (هـ د) مشل (ب ز) ـ ف (دم) مثل (ب ن) . وإذا جعل (ب م) مشتركة كان قوس (ب م د) النصف مساوية لقوس (ب م ن) ، فنقطتا (م ن) أيضاً متقابلتان متقاطرتان.

ولما مر فی الشكل الثامن يكون طلوعها وغروبها على التبادل ، وكذلك طلوع نقطتی (هـ ز) وغروبهما. وعند طلوع نقطة (د) من موضعها، يكون غروب (ب) فی موضعها. وعند طلوع (هـ) مـن نقطـة (ط) ، يكـون غروب(ز) فی نقطة (ك). فيكون طلـوع قـوس (دهـ) علی قـوس (دط) علی الترتيب ، وغروب قوس (ب ز) علـی قـوس (ب ك) الترتيب كل منهما آخذة مما يلی أحد القطبین إلی ما يلـی القطب الآخر علی خلاف نظيرتها . و بمثل ذلك تبين أن جميع نصف (دهـ ب) يطلع فی جميع قـوس (دهـ ب) ونظيرها، ويغرب علی جميع نظيرها. ويصير وضع فلك الـبروج حينه فـ كرضع دائرة (أش ج ف) ، و فجعـل نصف (أش ج) الظاهر ونصف (ج ف أ) الحفی . و تبين كما مر تقاطر نقطتی (ف ق) و نقطتی (ش ص)، وأن ف أ) الحفی . و تبين كما مر تقاطر نقطتی (ف ق) و نقطتی (ش ص)، وأن ضف (ج ف أ) يطلع فی جميع قوس (ج ص د) آخذة من حمهة (س) إلى خمهة (ع) علی الترتيب، وأن النصف الآخر يغرب علی جميع قـوس (أزب)

⁽١) ع: بط.

آخذة من جهة (ع) إلى حهة (س)؛ وقد تبين أن لكل واحد من نصفى البروج انتقالين في الطلوع والغروب إلى جهتين مختلفتين.

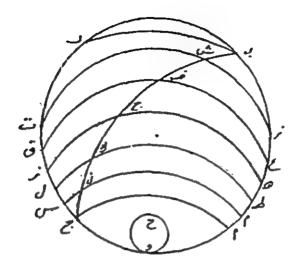
وظهر مما بينا أن كل جزء يطلع شمالياً فنظيره يغرب جنوبياً، وبالعكس. وبسبب اختلاف وضع هذه الحركات، يختلف وضع فلك البروج في المساكن التي تحته. وعند وصول المنقلب الصيفي إلى نصف النهار الظاهر، يكون فلك البروج قائماً على نصف النهار قريباً من الانتصاب. وعند وصول الشتوى إليه، يكون أيضا قائماً قريباً من الانخفاض. وفيما بينهما _ فيما بين ذلك الانتصاب وهذا الانخفاض _ غير قائم عليه؛ وذلك ما أردناه.

ى: القسى المتساوية من فلك البروج المختلفة البعد من نقطتى الاعتدال (١) تطلع وتغرب على قطع غير متساوية من الأفق، ويكون ما هو أقرب إلى نقطتى الاعتدال منها أعظم مما هو أبعد. والمتساوية البعد من نقطتى الاعتدال تطلع وتغرب على قطع متساوية من الأفق.

^(*) نقطتي الاعتدال هما:

١ - نقطة الاعتدال الخريفى: وهى رأس الميزان ؛ لأن الليل والنهار يعتدلان فى الحريث
 إذا بلغته الشمس .

٢ ــ نقطة الاعتدال الربيعي: وهي رأس الحمل ؛ لأن الشمس إذا بلغته اعتدل النهار في
الربيع. (الحوارزمي : مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة الثانية،
القاهرة ، ١٩٨١م.ص:١٣٦١) .



فليكن الأفتى (أب ج د)، وأعظم الأبدية الظهور (ح)، وفلك البروج (ب ح ج)، ومعدل النهار (هـ ح ز) وليتقاطعا على (ح). وليكن (ب) المنقلب الشتوى، و (ج) الصيفى . ولتكن قسى (ح ك _ ك ن _ ن ج) متساوية، وكذلك قسى (ح ف _ ف ش _ ش ب)، وليمر بنقط (ك _ ق _ مساوية، وكذلك قسى (ح ف _ ف ش _ ش ب) ، وليمر بنقط (ك _ ق _ ح _ ف _ م _ ن س أ ج ع ف ق زش ت ب د).

نقول: فقوس (زل) أعظم من (لس)، و (لس) أعظم من (س نقول: فقوس (زل) أعظم من (س)، و (ق ت) ، و أن (زل) مساوية له (زق)، و (لس) له (ق أعظم من (ت د)، وأن (زل) مساوية له (زق)، و (لس) له (ق ت) ، و كذلك القول في القسى التي بين حدى (أ ت) ، و كذلك القول في القسى التي بين حدى (أ ب) ، و كذلك الأن أفق (أب ه د ج) ماست دائرة (وح) و نظيرتها من التوازية ، و عظيمة (ب ح ج) ماست دائرتي (أج ب د)، وهما أعظم

من الأوليين. ونقطت التماس ، أعنى نقطتى (ج ـ ب) أيضا على العظيمة الأولى.

وتبین بمثل ذلك تساوى (زب _ زس) ، فتبقى (ق ب) مساویة لـ (ل

⁽١) ج: قسيا.

^(*) وهو من الحكماء الرياضين والمهندسين المشهورين من حكماء اليونان، وله تصانيف حسان في الرياضة والهندسة. وله الكتاب المشهور الذي هو أحل الكتب: المتوسطات بين كتاب إقليدس والمحسطي، وهو كتاب الأكر . (القفطي : إحبار العلماء ، ص : ٧٦) .

⁽٢) ج: النقطة.

⁽٣) ع : كما .

⁽٤) ج : ثاذودسيوس .

⁽٥) ع: حف حط،

س)، وكذلك في البواقي . ويظهر من ذلك حال سعة المشارق والمغارب
 للقسي المتساوية من فلك البروج عن جنبتي نقطتي الاعتدال ، وذلك ما أردناه.

یا: أزمنة طلوع أنصاف قلك البروج التی لاتكون مبادتها علی مدار واحد بعینه مختلفة، وأطولها زمان طلوع النصف السلی یكون مبدؤه (۱) أول السرطان؛ ثم منا یتلوه علی النوتیب إلی أول الجدی، أعنی كل ماكنان مبدؤه (۱) أقرب إلی أول السرطان، فزمان طلوعه أطول نما یكون مبدؤه (۱) أبعد منه، وأقصرها زماننا(۱) الملی یكون مبدؤه (۱) أول الجندی؛ شم مایتلوه علی النوتیب إلی (۱) أول السرطان، وأمنا الأنصاف التی تكون مبادئها علی مدار واحد بعینه ، فأزمنمة طلوعها متساویة ؛ وتلك الأنصاف تكون لامحالة عن جنبتی أول السرطان والجدی .

أقول: وهذه الأزمنة هي التي تسمى قسى نهار النقطة التي هي مبادئ تلك الأنصاف، والنقط التي تكون على مدار واحد هي التي يقال لها المتساوية في طول النهار، كأول الأسد وأول الجوزاء.

⁽۱) ع: ميداه .

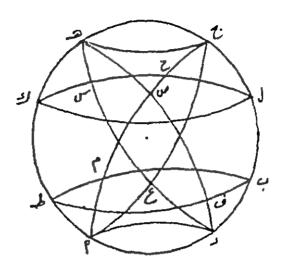
⁽٢) ع: مبدأه .

⁽٣) ع: مبدأه .

⁽٤) ع: زمان .

⁽٥) ع : ميناه .

⁽٦) ع: على .



⁽۱) + ع.

⁽٢) ع: حك ل.

من (هه ج) _ يكون قوس (أ د) أعظم من القوس الشبيهة من داثرتها بقوس (ط م ب) ؛ و كذلك (ط م ب)^(۱) من الشبيهة بقوس (ك ح ل)، وهي من الشبيهة بقوس (هـ ج) ؛ ويكون الزمان الذي يقطع فيه (أ) [قوس (أ د) أطول من الزمان الذي يقطع فيه] (ز ز) قوس (طم ب)، وهو أطول من الزمان الذي [يقطع فيه (ج)] (٢) قسوس (ح ك ل)، وهمو أطول من الزمان الذي يقطع فيه (ج) قوس (هـ ج). وظاهر أن (أ) إذا قطعت (أ د) التي هي فوق الأرض قطعت (ج) في ذلك الزمان القطعة _ من مدارها _ التي تحست الأرض، و (أ ج) يصيران معاً في وقت واحد إلى نقطتي (د هـ) ويصير حيئذ نصف (أزج) بأسره ظاهراً ، فيكون لذلك الزمان الذي فيه يقطع (أ) قوس (أد) هو الزمان الذي يطلع فيه نصف (أزج) ؛ وإذا كانت (ز) على (ط) تريد الطلوع كانت (ح) على (ل) تريـد الغروب ، حتى إذا قطعـا^(٤) فرسى (طم بـ لنك) صارتا معاً على نقطتى (بك)، وصار حيثذ نصف (ج ز ح) بأسره ظاهراً، فيكون لذلك الزمان الذي يقطع (ز) قوس (ط م ب) $^{(2)}$ هو الزمان الذي (يطلع فيه) $^{(1)}$ نصف (ز ج ح).

و. عثله تبین أن الزمان الذی فیه یقطع (ل) (الله قبوس (ك ح ل) همو الزمان الذی فیه (4 - 1) قبوس (ك ح ل) میلادی فیه (۱ ج م) مواندی فیه (۱ ج م) و الزمان الذی یقطع فیه (ج) قبوس (۱ ج م)

⁽۱) + ع ۰

⁽۲) + ع ۰

⁽۳) + ع .

⁽٤) ج : نطع .

 ⁽٥) ع: هو الزمان الذي قيه يقطع (ز) قوس (ط م ب) .

⁽٦) ج: فيه يطلع .

⁽۷) ع:ن.

⁽۸) + ع .

ج) هو الزمان الذي يطلع فيه (آ نصف (ج ح أ). فإذن (۱) زمان طلوع نصف (أ ز ج) الذي مبدؤه (۱) أطول من زمان طلوع نصف (ز ج ح) الذي مبدؤه (۱) وهو أطول من زمان طلوع نصف (ز ج م) الذي مبدؤه (۱) وردان طلوع نصف (ز ج م) الذي مبدؤه (۱) وزمان طلوع نصف (ج ح أ) الذي مبدؤه (۱) (ج) أقصر من الكل .

و بمثل ذلك تبين أنه أقصر من زمان طلوع نصف (ح أز) الذى مبدؤه (۷) و مبدؤه (۲) و مبدؤه (ح)، وهو أقصر من زمان طلوع نصف (م أن) الدى مبدؤه [(4)] و (مبدؤه أقصر من زمان طلوع نصف (ن أج) الدى مبدؤه [(4)] (أ) و كذلك لو فرضنا وضع فلك البروج بين نقطتى (ده) لدائرة (س د ف) ، ويكون (هس د) على توالى البروج تحت الأرض من أول الجدى إلى أول السرطان، و (د ص هـ) فوقها من أول السرطان إلى الجدى ؛ ونبين به ما بيناه [(4)] أولاً .

وظاهر أن زمان طلوع نصف (زج ح) فى الوضع الأول مساو لزمان طلوع نصف (م أن) ؛ لكون كل واحد منهما مساوياً للزمان الذى يقطع فيه إحدى نقطتى (زم) قوس (طم ب) الظاهرة ، أو الزمان الذى يقطع فيه

⁽١) ع: فيه يطلع.

⁽٢) ج: فاذا .

⁽٣) ع: ميداه .

⁽٤) ع : ميداه .

⁽٥) ع: ميداه ،

⁽٦) ع: ميداه .

⁽٧) ع: ميداه .

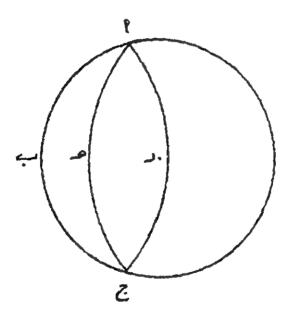
⁽٨) ع: ميداه .

⁽٩) - ع .

⁽١٠) ع: تبيناه .

مقاطرتاهما ــ أعنى نقطتى (ح ن) ــ قسوس (ل ن ك) الخفية . فمإذن (١) الأنصاف التي مبادئها على مدار واحد تكون أزمنة طلوعها متساوية ، وذلك ما أردناه. وقد نجعل بيان هذا الحكم الأخير في شكل مفرد .

یب: کل نصفین من فلك البروج یشتر کان فی قوس؛ فإن کانا مختلفی زمانی الطلوع، كان الباقیان منهما بعد إستاط المشتر که أیضاً مختلفی زمانی الطلوع، و کان الفضل بینهما کالفضل بین زمانی طلوع النصفین. وإن کانا متساویی^(۲) زمانی الطلوع، کان الباقیان أیضاً کذلك.



فلیکن الأفق (أ ب ج) ، وفلك البروج (أ د ج هـ) ، وتشترك نصف (أ د ج حـ د ج هـ) منه في قوس (د ج) . فإن كان مطالعا نصفي (أ د ج -- د ج

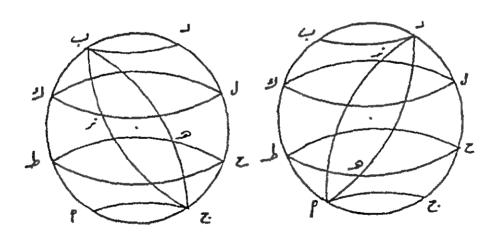
⁽١) ج: فاذا.

⁽۲) ع : متساو في، ج : متساوى .

هـ) مختلفین ؛ واسقطنا قوس (د ج) ، بقی مطالعا قوسی (اد - ج هـ) ایضاً مختلفتین؛ لأن مطالع قوس (د ج) یسقط عنهاوهی شئ واحد ، ویکون التفاضل بین مطالعی (اد ج ـ د ج هـ) کالتفاضل بین مطالعی (اد ج ـ د ج هـ) کالتفاضل بین مطالعا نصفی (اد ج - د ج هـ) متساویتین، بقیت مطالعا (اد ج - د ج هـ) ایضا متساویتین لمثل ذلك . وذلك ظاهر ، وذلك ما اردناه .

أقول: وظاهر من هذا الشكل ومن الذى قبله أن زمان طلوع كل قوس من القسى المفروضة فى النصف الذى يلى أول السرطان إلى أول الجدى، أطول من زمان طلوع القوس التى تساويه وتقابله .

يج : كل قوسين متساويتين متقابلتين من فلك البروج ، فزمان طلوع كل واحد منهما مساو لزمان غروب الآخر .



فلیکن الأفق (أ ب د ج) ، والمدار الصیفی (أ ج) ، والمدار الشتوی (ب د)، وفلك البروج (أ هـ د ز) : و (أ هـ د) منه الخفی ، و (د ز أ) الظاهر؛ ونفصل (أهـــدز) منساويتين ؛ ونرسم مدارى نقطتـــى (هـــدز) المتقاطرتين وهما مدار (طهنحــكزل).

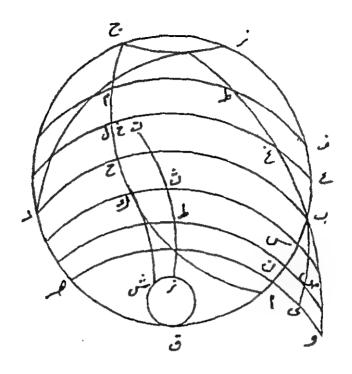
وليكن (طهرح) القسم الخفى ، و (ك ز ل) القسم الظهاهر ، والمشرق ما يلى (طك) . فلكون القطتى (هر ي متقاطرتين ، تكون القطت (هر ي المعارات معاً إلى القطتى (طر ل) ؛ وحيشذ يتم طلوع قنوس (اهم) وغروب قوس (د ز) فى زمان بعينه .

وأيضا إذا بدلنا وضع فلك البروج كما في الصورة الثانية، وحعلنا الطالع المنقلب الشتوى والغارب المنقلب الصيغي. فكانت (() نقطة (هـ) فوق الأرض ونقطة (ز) تحتها ، يكون وصولهما إلى نقطتي (ح ك) معاً ؛ وحينئذ يتم غروب (ج هـ) وطلوع (ب ز) في زمان بعينه. فإذن (() زمان طلوع القوس التي تلى المنقلب الصيغي مساو لزمان غروب مقابلتها ، وزمان غروبها مساو لزمان طلوع مقابلتها . وذلك ما أردناه .

يد: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الصيفى على توائى البروج إئى الاعتدال الخريفي، أو المتالية (3) من الانقلاب الشتوى على خلاف توائى البروج أيضا إلى الاعتدال ؛ فأزمنة غروبها مختلفة ، وأطوا زمانا الأقرب من الانقلاب ، فالأقرب. والقسى المتساوية المتساوية المعد عن نقطة الاعتدال الخريفي على جنبيها ، متساوية أزمنة الغروب .

⁽١) ع : ولكون . (٢) ع : وكانت .

⁽٢) ج : فاذا . (٤) ج : والمتالية ,



فتقول: زمان غروب (أط) أطول من زمان غروب (طك) ، وهو أطول من زمان غروب (ك ح) . ولنرسم على نقط الأقسام مدارات (ن ط _

⁽١) ع: المغرب.

⁽٢) ع: واحد.

س ك _ ع ل _ ف م) ، ونجر (۱) على نقطتى (ط ك) دائرتى (زط ت _ ش ك ن ، تماسان دائرة (ق ش ز) على نقطتى (زش) . وليكن النصفان المبتدئان منهما إلى مايلى نقطتى (ط ك) ، غير ملاقيين لنصف دائرة (ق أ ز) . ولذلك تكون قسى (ط ن _ ث س _ ت ب) متشابهة ، و كذلك قسى (ك س _ خ ب) (۱) ، وقسى (ك ث _ خ ت) ؛ ويكون قطع نقطة (ط) قوس س _ خ ب) (۱) ، ونقطة (ث) قوس (ث س) ، ونقطة (ت) قوس (ت ب) فى (ط ن) ، ونقطة (ث) قوس (ث س) ، ونقطة (ت) قوس (ث س) ، ونقطة (ت) قوس (أ ل) . [بيل زمان واحد ؛ و كذلك قطع نقطتى (ك _ خ) قوسى (ك س _ خ ب) ، [بيل قوسى (ك ث _ خ ت)] (١) . وعند وصول (ط) إلى (ن) يكون (أ ط) غاربة ، ف (ط ن) ؛ بيل (ت ب) هى القوس التى تقطعها (ط) ؛ بيل (ث) (ث فى زمان غروب قوس (أ ك) ؛ ويبقى (خ ت) يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت) لقوس التى يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت) لقوس التى يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت) للقوس التى يقطعها (ك) ؛ ويبقى (خ ت)

⁽١) ع: ونجيز.

⁽٢) مكررة في ع بدون كذلك .

⁽٣) ج : قسي ،

⁽٤) ج: خ ت ،

⁽٥) ع:ت.

⁽٦) ع: ل ط.

نقول: وأيضا زمان غروب (جم) أطول () من زمان غروب (م ل) ، وهو أطول من زمان غروب (ل ح) ، وهى القسى المتتالية من المنقلب الشتوى إلى خلاف التوالى . وبيان ذلك متأخر عن بيان الحكم الأخير ، وهو الحكم بتساوى زمانى غروبى (ح ك - ح ل) وغروبى (ك ط - ل م) وغروبى (ط أ - م ج).

فلنعد الشكل ؛ ونتوهم أن نقطة (ح)(٢) التي هي نقطة الاعتــدال الخريفــي صارت إلى نقطة غروبها وهي (ب)، وحينئذ تصير قوس (أح) غاربة والقوس المقابلة لها طالعة. فيصير وضع فلك البروج كوضع دائـرة (ج ب ص)، وتصير نقطة (ج) التي هي الانقلاب الشنوى إلى منتصف (ج ز) حيث أثبتنا نقطة (ج) الثابتة . ونخرج (ك س) إلى أن يلقى فلك البروج على (ص)، ونترك رسم فلك البروج الأول^(٣) بين نقطتي (ج أ) على حالها مع الأرقـام. فتكـون دائرتــا (ج ح أ _ ج ب ص) مماستين لدائسرة (ج ز) على نقطتى (ج _ ح)، ونصفاهما اللتان في جهتي (ب ح) غير متلاقيين. فلذلك يكون (ح ك) ﻣﺴﺎﻭﻳﺔ ﻟـ (ب ص) ، و (ح ل) لـ (ب ع) . وكانت (ح ك) ﻣﺴﺎﻭﻳﺔ ﻟـ (ح ل)، ف (ب ص) مساوية ل (ب ع) ؛ ولأن دائرة (ص س ك) موازية لدائرة (ع غ ل) _ وقد فصلنا من دائرة (ص ب غ ج) المائلة قوسى (ص ب ـ ب غ) المتساويتين عن جنبتي دائرة (ب ح د) أعظم المتوازية ــ تكون متوازيتـا (ص س ك ــ ع غ ل) متساويتين. ولكونهما عن حنبتي أعظم المتوازية ، تكون (ب س _ ب ع) متساويتين ، و (س ص) الخفية مساوية لـ (ع غ) الظاهرة

⁽١) غير واضحة في ع .

⁽۲) - ع ۰

⁽۲) = ج ۰

المبادلة لها. والزمان الذي يقطع فيه (ص) قوس (س ص) ، مساو للزمان الذي يقطع فيه (ع) قبوس (غع) . وإذا صارت (س) إلى (ص) ، غابت قبوس (ب ص) ؛ وإذا صارت (غ) إلى (ع) ، غابت قوس (ب غ) ؛ فزمان غروب قوس (ب ص) ـ أعنى (ح ك) ـ مساو لزمان غروب قبوس (ب غ)، أعنى قوس (ب ص) ـ وغنى (ب ص ـ هـ أ) إلى أن يلتقيا على (و)، ونخرج (ط (ح ل) ولتكن (ظ) على تقاطع (ف م ص ـ ب ـ ج)، فتكون لما مرقسى (ج ط) الثانية (ظ غ ـ غ ب ـ ب ص ـ ص ى) (٢) مساوية لقسى (ج م) الأولى (م ل ـ ل ح ـ ح ك ـ ك ط ـ ط أ) كل لنظيرها ، فقسى (ج ظ) الثانية (ظ غ ـ غ ب ـ ب ص ـ ص ى - ى و) متساوية أيضا . و(ن ى) الحفية مساوية لـ (ظ ف) الفلياها ، و(ن ى) الحفية مساوية لـ (ظ ف) الفلياها ، و(ن ى) الحفية مساوية لـ (ظ ف) الفلياها ، و(ن ى) الحفية مساوية لـ (ظ ف) الفلياها ، و(ن ى) الحفية مساوية لـ (ظ ف) الفلياها ، و(ن ى) الحفية مساوية لـ (ظ ف) الفلياها، و(ن ك وران ك وران ك المنانية وران غروب (ط خ) الثانية .

ولكن (صى ى) مثل (ك ط) ، و(ى و) مثل (ط أ) ، و(ظ غ) (مثل ولكن (صى ى) مثل (ك ط) ، و(ى و) مثل (ل م) ، و(ج ظ) الثانية مثل (ج م) الأولى؛ فزمان غروب (ك ط) مساو لزمان غروب (م ج) لزمان غروب (ل و) ، وزمان غروب (ط أ) مساو لزمان غروب (م ج) الأولى.

وقد تم بيان الحكم الأخير، وهو تساوى أزمنة غروب القسى(١) المتساويــة

⁽١) ع: جظ.

⁽Y) ع: ظغ ع ع ب ـ ب ص ـ ص ى ـ ى و .

⁽٣) ج : ع ٠

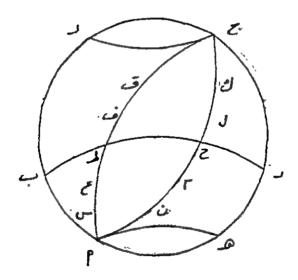
⁽٤) ع: غظ.

⁽٥) ج: نظغ.

⁽٦) – ع ٠

المتساوية (۱) البعد عن نقطة الاعتدال الخريفى، ولكون زمان غروب (أ ط) أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أطول من زمان غروب (ك ح)؛ تكون أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من أيضا زمان غروب (م ل)، وهو أطول من زمان غروب (ل ح) . وهذا هو الحكم الثانى المطلوب بيانه، وقد ثبت جميع المطالب التى ادعيناها ؛ وذلك ما أردناه .

يه: القسى المتساوية من فلك البروج المتتالية من الانقلاب الشتوى على توالى البروج إلى الاعتدال الربيعي ، أو المتتالية من الانقلاب الصيفي على خلاف توالى البروج أيضا (٢) إلى الاعتدال ؛ فأزمنة طلوعها مختلفة وأطولها زمانها الأقرب (٣) فالأقرب من الانقلاب؛ والقسى المتساوية المتساوية البعد عن نقطة الاعتدال الربيعي على جنبها ، متساوية أزمنة الطلوع .



⁽۱) = ج ۰

^{&#}x27; (۲) = ج -

⁽٣) ع : ما قرب .

فليكن الأفق (أب ج د)(١) ، ومدار الانقلاب الصيفي (أه) ، ومدار الشتوى (زج) ، والمشرق مما يلي (ب) ، وفلك البروج (أح - جط) ، والنصف الظاهر منه (= d = 1) ، ومعدل النهار (= d = 4) . فيكون (ط) الاعتدال الربيعي ، و (ح) الخريفي. ويقسم ربعي (ج ح - ح أ) بأقسام متساوية على نقط (ك ل _ من) ، وربعى (أط _ ط ج) أيضا بأقسام متساویة علی (س ع $_{-}$ ف ق $_{-}$) . فیکون کل قسم من هذین الربعین مقابلاً $^{(2)}$ لقسم (°) من الأولين، ونبين في الربعين الأولين أحكام أزمنة الغروب كما مر في الشكل المتقدم. ثم ننقلها إلى أزمنة الطلوع من هذين الربعين على ما مر(١) ، فثبت جميع المطالب المذكورة ؛ وذلك ما أردناه.

وقد ظهر من هذا الشكل ومن الذي قبله تساوى مغارب القسى المتساوية التي عن جنبتي الاعتدال الخريفي على بعد واحد، وتساوى مطالع القسمي التي عن جنبتي الاعتدال الربيعي. ولم يتبين تساوى مطالع القسمي الخريفية، والامغارب القسمي الربيعية ؟ فلنرجع فيي بيان ذلك إلى مواضعها من سائر الكتب؛ وأنا أورد ها هنا(٧) برهانا على ذلك ، لتكون المسائل في هذا الكتاب كلية.

(۱) ج: أب ج.

⁽٢) ج: جط.

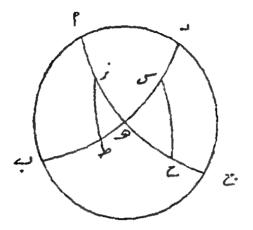
⁽٢) ع: بطدح.

⁽٤) .: متقابلاً .

⁽٥) - ج -

⁽٦) ع: على ما مر في لج من الكتاب

[.] ۲) . ع: ههنا .



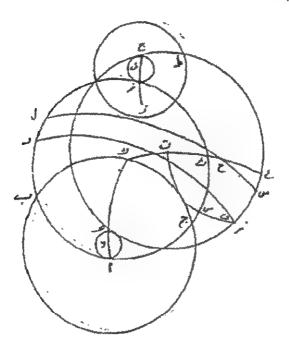
ليكن (أ ب ج د) دائرة نصف النهار، و (ب د) الأفق، و(أ ج) معدل النهــار و (ز) النقطة الخريفية فوق الأرض ، و(ز ط) قوساً من فلك البروج مفروضة، و(ح) أيضا النقطة الخريفية تحت الأرض ، و(ح ك) قوسا مساوية لـ (ز ط).

نقول: فمطالعهما وهما قوسا (هـ ز ـ هـ ح) متساویان ؟ وذلك لأن في مثلثي (هـ زـ ط هـ ـ ح ك) زاویتی (هـ) متساویتان. و كذلك زاویتا (ز ح) وضلعا (زط ـ ح ك) ، ولیس مجموع ضلعی (دهـ ـ هـ ط) بنصف دائرة. فعلی ما بیّن " مانالاوس (ق فی كتابه " فی الأشكال الكریة" ، یكون ضلعا (هـ زـ هـ ج) متساویین ؟ و كذلك الزاویتان الباقیتان والضلعان الباقیان. وبهذا البرهان أیضا تبین حال القسی التی عن جنبتی الاعتدال الربیعی .

يو : القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهـرة

^(*) مانالاوس (حوالی ۱۰۰ م): لم يكن مانالاوس متصلاً اتصالاً مباشراً بالإسكندرية ، ولكن المعروف أنه قام ببعض الأرصاد الفلكية في روما. وقد كتب مانالاوس عن الكريات وحسابات المثلثات الكروية، كما كتب ستة كتب في حساب الأوتار. (ديلاسي أوليرى: علوم اليونان وسبل انتقالها إلى العرب، ترجمة: د. وهيب كامل، زكى على ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ١٩٦٢م، ص ٤١).

في أزمنة (١) مختلفة ؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، أبانها تبدل نصف الكرة الظاهرة في أزمان مختلفة؛ فما كان منها أقرب إلى الانقلاب الصيفى، فإنها تبدل نصف الظاهر في زمان أعظم مما تبدل فيه الأبعد (٢) . وذلك إذا كان قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ، وبين مدار رأس السرطان.



فليكن الأفق (أب دح) ، وأعظم الأبدية الظهور (أه)، وأعظم الأبدية الخفاء (زح) ، ومدار السرطان (ب ك ج) ، ومدار الجدى (ج أمم ن). ولنتوهم فلك البروج على وضعين أحدهما (ك ت ع) والشانى (ق ز) ، وتقاطعا(٢) على (ت) وتماسا مدار (ب ك بج) على نقطتى (ك ت ق). فيكون

⁽١) ج: ازمان.

⁽٢) ع: ابعاد .

قوسا (ع ت ك ـ ز س ق) من جانب الاعتدال الربيعي (ع ت ك) مشلاً مين حدود أوائل الحمل إلى رأس السرطان، و (زق) من حدود أوائل الثور إليه؟ ونفصل من (ك ت ع) قوسا ليست بأعظم من نصف الدائرة. ونرسم عظيمة تمر بنقطة (ع) وتماس (أهم) على (هم) ، فهي أيضا تماس (زح) ولتماسها على (ح). فإن كانت (ع ك) نصف دائرة مرت بنقطة (ك) ، وإن كانت أقل منه مرت فيما بين (كـ ـ ت) كما في الصورة التي أثبتناهـا؛ ولأن قطبي الأفق فيما بين دائرة (أهـ) ومدار (بك ع)، وليكن كنقطة (ش). فإن رسمنا عظيمة تمر بها وبنقطة (ت) ، قامت نصفها على الأفق منقسمة بمحتلفين على (ت). وقد خرج منها (ت ث _ ت س) إلى الأفق ، و(ت ث) منهما يلي(١) القسم الأصغر من المختلفين ، فهي(١) أصغر من (ت س). وأيضا يجب من كون قطب الأفق بين أعظم الأبدية الظهور ومدار المنقلب كون قطب دائرة (هـ ع م) أيضا بينهما، والأخرى نظيرتهما؛ وذلك لأنا إن رسمنا عظيمتين تمران بقطبي معدل النهار، وليلق بهما(٢) (و _ ف) وبنقطتي (أ _ ح)، أعنى نقطتی التماس بین دائرتی (أ هـ ـ ح ز) وعظیمتی (أ ب ج ـ ـ هـ ع م) مرتبا بقطبی دائرتی (أ ب ج ـ هـ ع م) فیکون (أ) و (ش) ربعا، وإذا فصلنا (ح ف د) مثله وقع (د) فيما بين دائرتي (ز ح ط م ن) وهي قطب دائرة (هـ ع م) ٠

وإذا توهمنا (۱۰ عظیمة تمر بنقطتی (دت) قامت نصفها علی دائرة (هـ ع م) منقسمة علی (ت) بمختلفین أعظمهما مما یلی نقطة (ذ). وقد خرج من

⁽١) ع: على .

⁽٢) ج : هي .

⁽٣) ع : وليكونا .

⁽٤) ج: توهمت.

نقطة (ت) قوسا (ت ث ع _ ت س ز) إلى عيط دائرة (ه _ ع م) ، و (ت ث ع) منهما يلى $^{(1)}$ أعظم القسمين المختلفين، فهى أعظم من (ت س ز) و كانت (ت ث) أصغر من (ت س) ؛ ولذلك يبقى (ث ع) أعظم من (س ز) و و كانت (ت ث) أصغر من (س ز) . و ظاهر أن (ث خ) أبعد عَنْ (ك) رأس ز) و نفصل (ث خ) مثل (س ز) . و ظاهر أن (ث خ) أبعد عَنْ (ك) رأس السرطان من (س ز) ؛ فإنها حازت الأفق قبلها. و نرسم من المتوازية مدارين يمران بنقطتى (خ ز) وهما (ل خ ص _ دى ز) ، ولأن دائرتى (أ ب ج _ ه ع م) مماستان لدائرة (أ ه) من المتوازية و نصفيهما $^{(1)}$ من المتدئين ألى ض _ دى ز) من المدارين و اقعان بينهما _ فهما متشابهان ، و نقطتا (خ ز) من المدارين و اقعان بينهما _ فهما متشابهان ، و نقطتا (خ ز) من الرمان الذى يقطع فيه (ز) قوس (ز د).

وليكن (٢) الزمان الذي يبدل فيه قوس (خ ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذي تقطع فيه نقطة (خ) قوس (ل خ) . والزمان الذي يبدل فيه قوس (ز ث) نصف الكرة الظاهرة ، هو الزمان الذي تقطع فيه نقطة (ز) قوس (د ز) . فإذن (٧) قوس (زس) التي هي أقرب إلى رأس السرطان من قوس (خ ث) المساوية لها أطول زمانا منها ، وذلك ما أردناه.

⁽١) ع: تلي

⁽٢) .: : ونصفاهما .

⁽٣) ع: المبتدئان.

⁽٤) ٠٠٠ : قوسا .

⁽٥) :: يقطع .

⁽٦) ع : ولكن .

⁽٧) ج : قاذا .

أقول: الزمان الذي يبدل فيه قوس ما نصف الكرة الظاهرة ، هو زمان طلوع تلك القوس مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي على منتهى تلك القوس، أو زمان غروبها مضافاً إلى زمان نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، [فإنها شئ واحد](1).

وذكر التبريزى فى شرح هذا الكتاب حكما آخر فى هذا المرضع، وهو أن قطب الأفق إذا كان بين مدارى المنقلبين ، كان تبدل (٢) الأبعد من هذه القسى عن أول السرطان نصف الكرة الظاهرة فى زمان أعظم من تبدل الأقرب (٦).

قال: وذلك لأن هناك تتبادل جهات الأعظم والأصغر من المارتين بنقطتى (ش_ت) ونقطتى (ز_ت) ، فتصير (⁽¹⁾ (ت_") أعظم من (ر" س) و (ت ز" س) أعظم من (ر" ت" ع") ، ويبقى (" ع" ع") أصغر من (ز" س) .

أقول: وهذا منقوض بخط الاستواء، فإن الزمان الذي تبدل فيه الأسد هناك نصف الفلك الظاهر (٥) أعظم؛ [لأن مطالع الأسد أطول من مطالع السنبلة وقوس نهار الجميع متساوية] (١) من الزمان الذي تبدل فيه السنبلة. وفي الميزان والعقرب بخلاف ذلك.

⁽۱) - ع.

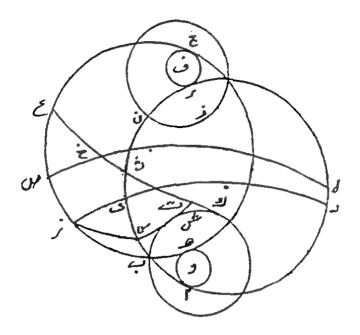
⁽٢) ع : تعديل .

⁽٣) ع: تمديل .

⁽٤) ع: فيصير .

^{(°) +} ع٠

⁽۱) - ع ،



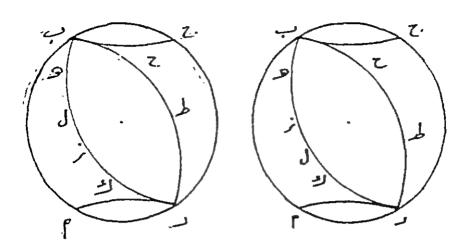
وأيضا ذيل الدعوى بقوله: وكل قوسين متساويتين عن جنبتى أحد المنقلبين على بعد واحد منه، فإنهما يبدلان نصف الكرة الظاهرة في زمانين متساويين. ولم يزد في موضع البيان على إعادة الدعوى.

واعلم أن الحكم المذكور في هذا الشكل ممكن أن يبين في النصف الآخر من الفلك ، أعنى النصف الذي يتوسط أول الميزان لتعين ذلك البيان ، ويصير الشكل(1) هكذا في الوضع.

يز: القسى المتساوية من (٢) فلك البروج المتساوية البعد عن أحد المنقلين على جنبتيها زمان طلوع واحدة منها مساو لزمان غروب نظيرتها.

⁽۱) + ع ۰

⁽۲) ج : نی ،



فليكن الأفق (أب جد)، ومدار السرطان (أد)، ومدار الجدى (ب ج)، وفلك البروج (ب هد ددط)، وتوالى البروج هكذا؛ و (هد زح ط) قوسين متساويتين متساويتي البعد عن نقطة (ب). وليكن كل واحد منهما أقل من ربع، وليكن (ك ل) مقابلة لقوس (حط)؛ فتكون قوسا (هد ز ل ك) متساويتي البعد عن الاعتدال الربيعي؛ ولذلك يكونان متساويي زمان الطلوع لما مر.

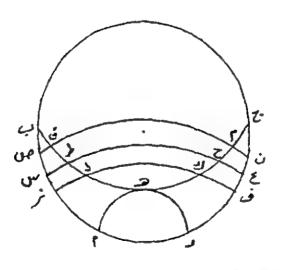
وقد مر أن زمان طلوع كل قوس مسار لزمان غروب نظيرتها؛ فزمان غروب (ح ط) مساو لزمان طلوع (هـ ز) . فإن كان قوسا (هـ ز ل ك) مشتركين (۱) في البعض ألقينا المشتركة فيه ، ونبين الحكم في الباقيين ونزيد عليهما المشترك. وإن كان واحد منهما أكثر من ربع، بينا الحكم في أجزائهما (۲) ، وجمعنا الحاصل، فيحصل المطلوب .

⁽١) :: مشتركيين .

⁽٢) :: أجزئهما .

أقول: وقد تبين من هذا البيان أن أزمنة غروب القسى التى فى النصف الميزانى ، مساوية لأزمنة طلوع نظائرها التى فى النصف الحملى . و لم يتبين عكس ذلك؛ لأن تساوى أزمنة طلوع القسى المتساوية المتساوية البعد عن أول الميزان؛ لم يبين فيما مر ولاتساوى أزمنة غروب نظائرها، أعنى المتساوية البعد عن أول الحمل، فالدعوى كلية (۱) والبيان جزئى؛ وضن إذا أوردنا البرهان العام للجميع أمكن لنا البيان الكلى ها هنا (۱) بناء على ذلك .

يسح: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الظاهرة القرب إلى الظاهرة الصيفى، فإنها تبدل نصف الكرة الظاهرة في زمان أعظم مما تبدله فيه الأبعد. وكل قوسين متساويتين عسن الجنبتين متساويتي البعد عن أحد المنقليين، فإنهما تبدلان نصف الكرة الظاهرة في زمانين متساويين أحدهما بطلوعها والأخرى بغروبها.



⁽۱) ع: كل. (٢) ع: مهنا.

فليكن الأفق (أ ب ح د)، والمدار الصيفى (أ هـ د)، وفلك البروج (ب هـ ج)، وقوسا (ج ك ط ل) متساويتي البعد عـن (هـ) و (ح م) مساوية لـ (ح ك) وأبعد منها، ولنجر بنقط (ك ح م) مدارات (زل ـ ك ف ـ س ط _ ح ع ـ ص ن ـ م ق) .

وقد تبین فی الشکل المتقدم أن زمان طلوع قوس (ط ل) مساو لزمان غروب قوس (ح ك)، ونقطتی (ح ط) تقطعان فیه قوس (س ط ح ع) فی زمان واحد. وإذا زید زمان طلوع (ط ل) علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه (ط ل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه ؛ وإذا زید من زمان غروب (ح ك) أیضا علیه، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(ط ل) نصف الكرة الظاهرة بطلوعه؛ وإذا زید زمان غروب (ح ك) أیضا علیه ، حصل الزمان الذی یبدل فیه [(ط ل) نصف الکرة الظاهرة بغروبه. فإذن (۲) هما متساویان ، وهذا (۲) هو الحكم الأخیر .

وایضاً قد مران زمان غیروب (ح ك) اعظم من زمان غروب (ح م)، وایضاً قد مران زمان غیروب (ح م)، وظاهر آن قوس (س طحع)(1) من مدار (هه) اعظم شبها(۱) من قوس (صن م ق) من مدار (هه) . وإذا زید زمان غیروب (ح ك) علی زمان غیروب (ح) علی قسوس (س طحع)(1) ، حصل الزمان الذی یبدل فیه (ح ك)

⁽١) هذه العبارة مشطوبة في ع .

⁽۲) ج: ناذا .

⁽٢) ج: هذا .

⁽٤) :: (سطحغ).

⁽٥) ع: شبيها.

⁽٦) :: (سطجع).

نصف الفلك الظاهر بغروبه. وإذا زيد زمان غروب (ح م) زمان مرور (أ م) (۱) على قوس (ص ن م ق) ، حصل الزمان الذي يبدل فيه (ح م) نصف الفلك الظاهر بغروبه. وظاهر أن الأول أعظم من الآخر ، وهذا هو الحكم الأول؛ وذلك ما أردناه .

أقول: في هذا الكلام مواضع نظر ، وذلك أن الدعوى الأولى هو ما أورده في الشكل السادس عشر بعينه من غير تفاوت ، والدعوى الثانية هو ما ماذكره التبريزى في آخر هذا(٢) الشكل و لم يبينه. وأما البيان بقوله(٢) زمان طلوع قوس (طل) يساوى زمان غروب قوس (حك) ، فيقتضى أن يكون قوس (ب طهر) هو ما بين حدود أول الحمل إلى أول السرطان، وقوس (هرحج) ما بين أول السرطان وحدود أول الميزان. وذلك أنه قد بين تساوى أزمنة طلوع القسى الحملية وغروب الميزانية ، و لم يبين عكسه .

فلتكن (طل) برج⁽¹⁾ الثور، و(ن ط)⁽⁰⁾ برج الحمل ؛ ويكون (ح ك) الأسد، و(ح م) السنبلة ؛ وزمان طلوع (طل) هو مطلع الثور، وزمان غروب (ح ك) هو مغارب الأسد؛ يعنى مطالع الدلو، وزمان قطع قوس (س طح ع) هو قوس نهار أول الثور وأول السنبلة، ولا يحصل من زيادة مطالع الثور على قوس نهار أوله الميزان⁽¹⁾ الذي يبدل الثور فيه نصف الفلك الظاهر بطلوعه، لأن زمان طلوع الثور إنما يكون جزءاً من قوس نهار أوله. ولا يمكن

⁽۱) ع:م.

⁽٢) ع: ذلك .

⁽٣) ع : فقوله .

⁽٤) – ج٠

^{(°) ::} وأن (ن ط) .

⁽٦) ع: الزمان.

زيادة الجزء من الزمان على الكل الذي هو جزؤه إلا في النهن ، بل الواجب أن يقال يحصل من زيادة زمان طلوع (طل) على زمان قطع قوس (زل ك ف) الزمان الذي يبدل الثور نصف الفلك بطلوعه وهو مطالع الشور مع قبوس نهار أول الجوزاء، وأيضا لايتحصل من زيادة زمان غروب (ح ك) على زمان قطع قوس (س ط ح ع) _ أعنى مطالع الدلو مع قوس نهار أول السنبلة _ زمانٌ واحدٌ فضلا عن أن يكون زمانا لشيء ، ولو قبل (١) زمان طلوع (ح ك) مع زمان قطع قوس (س طحع)(٢) _ أعنى مطالع الأسد مع قوس نهار أول السنبلة _ لكان زمان تبدل(٢) الأسد نصف الكرة الظاهرة بطلوعه لابغروبه، وإنما قال بغروبه وأيضا قوله زمان غروب (ح ك) الأقرب مرة أعظم من زمان غروب (حم) الأبعد حكم لايصح مطلقا إلا في الربع الذي بين أول السرطان وأول الميزان، وأما في الربع (٤) الذي بين الميزان والجدى فالأمر فيه بالعكس من ذلك ولايتحصل أيضا من زمان غروب (حط) _ أعنى مطالع الدلو _ وزمان قطع (س ط ح ع) _ أعنى مطالع أول السنبلة _ زمانٌ واحمد فضلا عن أن يكون زماناً لشيء ويتحصل من احتماع زمان غروب (حم) - أعنى مغارب السنبلة _ مع زمان قطع قـوس (ص ن م ق) _ أعنى قـوس نهـار أول الميزان المساوية لقوس ليلة زمان تبديل السنبلة _ للنصف الخفي من الفلك بغروبه، لا النصف الظاهر على ما ذكره؛ وإنما اختص هذا بهذه الصورة الجزئية وحدها لِفُرْضنا كون مدار (ص ن م ق) مدار الميزان والحمل وفي غيرها من الصور يكون حكمه كحكم المثال المتقدم في الأقسام ، ولو أضيف إلى مغارب (ح

⁽١) ع: ولوقيل.

⁽٢) ج: س ط ع ع

⁽٣) ع : تبديل .

⁽٤) ع: الرابع.

 $(4)^{(1)}$ زمان تمام قطع قوس (س ط ح ع) وإلى مغارب (ح م) زمان تمام قطع (س ن م ف) (الله كان الحاصل منهما زمان تبديل قوسى (ح ك — ح م) النصف الحنى من الفلك ؛ إلا أن تمام قوس (س ط ح ع) لايكون أعظم شبها من تمام قوس (ص ن م ق) بل يكون أصغر شبها منه ، وحينتذ لايستقيم البيان؛ فهذا ماعندى على هذا الشكل .

واعلم بالجملة أن زمان طلوع كل قوس إذا زيد على مطالع (٢) قـوس نهار النقطة التي هي منتهي تلك القوس كان الحاصل مساويا لزمان غروب تلك القوس إذا زيد على (٤) قوس نهار النقطة التي هي مبدأ تلك القوس، وذلك الحاصل هو زمان تبديل (٥) تلك القوس نصف الفلك الظاهر، ولافرق بين أن يقال بطلوعها أو بغروبها (١) ، وبإزاء ذلك زمان غروب كل قوس مع قوس ليل النقطة التي هي منتهي تلك القوس تساوى زمان طلوعها مع قوس ليل النقطة التي هي مبدأ تلك القوس. وذلك المقدار هو زمان تبديل تلك القوس نصف الفلك الخفي سواء يقال بطلوعها أو بغروبها ؟ ولايتحصل من زمان طلوع قوس مع قوس نهار مبدئها (٧) أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار مبدئها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها أو قوس ليل منتهاها ولا من زمان غروبها مع قوس نهار منتهاها أو قوس ليل مبدئها (٨) زمان واحد أصلا ، فهذا هو التحقيق.

⁽۱) ع: ك ح.

⁽٢) ع: ص ن م ف .

⁽۲) - ع .

⁽٤) - ج .

⁽٥) ح : تبدل .

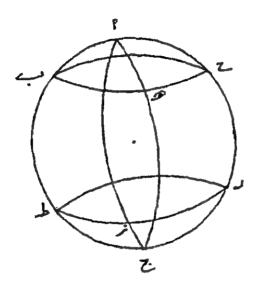
⁽٦) ع: أو غروبها .

⁽٧) ع: مبدأها.

⁽٨) ح: مبدأها.

وكثيراً ما يوجد^(١) في العبارات ما يخالف ذلك ؛ ولكن لايرجع معناه إلى طائل.

يط: القسى المتساوية المتقابلة من فلك البروج تبدل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة بطلوعها في زمان مساو للزمان الذي تبدل فيه مقابلتها نصفها الخفي بغروبها وبالعكس.



فليكن الأفق (أب ج)، رفلك البروج (أهـ ج ز)، والظاهر منه نصف (أهـ ج) وحهـ المشرق (ب ط). ولنفرض (أهـ ب ج ز) متساويتين متقابلتين، ولتمر بنقطتي (هـ ز) مداري (بهـ ح ـ د ز ط) اليوميين، فعنـ طلوع (هـ) من (ب) يغيب (ز) في (د) لكونهما متقابلتين، والمداران متساويان لتساوى بعدهما عن قطبي الحركة.

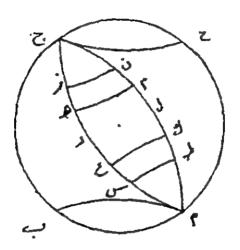
ولیکن قوس (ب ح) خفیة وقوس (ط ز د)(۲) ظاهرة ، وهما متبادلتان متساویتان ، و کذلك تماماهما . فمجموع (هـ ح ب) مساور لمجموع (ز ط

⁽١) ع : توجد .

⁽٢) ع:طد،

د) فإذا طلعت (هـ) من (ب) وغابت (ز) في (د) وسارتا إلى أن وافت (هـ) مغيب (ح) وافت حينئذ (ز) مطلع (ط) ، وكذلك إلى أن تعود (هـ) إلى موضعها و (ز) إلى موضعها ، فيكون زمان تبديل (هـ ح) للنصف الظاهر زمان تبديل (ز ج) للنصف الخفي وبالعكس، وذلك ما أردناه.

ك: القسى المتساوية من فلك البروج تبدل نصف الكرة الخفى فى أزمان مختلفة والأقرب منها إلى الانقلاب الشتوى تبدله فى زمان أعظم مما يبدل فيه الأبعد ؛ والمتساويتا البعد عن الجنبين تبدلان فى زمانين متساويين .



فليكن الأفق (أب جح) ، وفلك البيروج (أزجن) ، والمدار الصيفى (أب) ، والمشترى (جح) ، ونفصل (دهـ هـ هـ ز) متساويتين. وليكن (كط) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها و (ك ل) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها و (ك ل) مساوية لـ (دهـ) ومقابلة لها فـ (ك طـ ك ل) متساويان ؛ ولأن (ك ط) أقرب إلى المدار (أ) الصيفى من (ك ل) يكون تبدلها النصف الظاهر في زمان أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه .

⁽١) ش: مدار .

وقد تبین أن زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبدیل (هـ ز) النصف الحفی ، و كذلك فی (ك ل _ هـ د) . فاذن (۱) زمان تبدیل (هـ ز) نصف الكرة الحفی أعظم من زمان تبدیل (هـ د) (۲) ایاه ، ثم لنجر علی نقط (ز هـ _ ط ك) من مداراتها الیومیة (ز ن _ هـ م _ ط س _ ك ع) ، فیكون (ج ز) مساویا لـ (ج ن) ؛ ولذلـ ك یكون (ن م _ ز هـ) متساویتی البعد عن (ج) ، و كذلك (ط ك _ س ع) عن (أ) و تكون (س ع) مقابلة مساویة لـ (ز رج) ، و كذلك یكون زمان تبدیل (ك ط) النصف الظاهر مساویا لزمان تبدیل (س ع) النصف الظاهر أیضا ، وهما یساویان زمانی تبدیـ ل مقابلتیهما النصف الحفی ؛ فزمانا تبدیل قوسی (ز هـ _ ن م) النصف الحفی متساویتان ، وذلك ما أردناه .

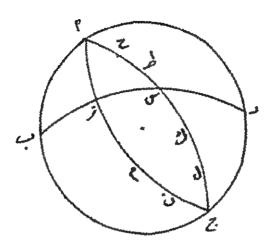
أقول: وهذا بناء على أن القسى المتساوية المتساوية البعد عن المنقلبتين تبدل نصف الكرة الظاهرة في أزمنة متساوية بعضها لطلوعها وبعضها لغروبها، وقد مر ما يرد على ماقيل فيه .

كا: القسى المتساوية من فلك البروج المتساوية الأبعاد عن جنبتى نقطتى الاعتدالين يكون زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة مساويا لزمان تبديل نظيرتها النصف الخفى منه وبالعكس.

⁽١) ج: فاذا .

⁽٢) ع:ده.

⁽٤) ج: وبعضها.



فليكن الأفق (أب ج د) ، وفلك البروج (أزج م) ، ومعدل النهار (ب ز س د) ، و (س) الاعتدال الربيعي ، و (ح ط ل ك ل) متساويين متساويتي البعد عن (س) . وليكن (م ن) مساوية مقابلة (الله له (ح ط) ، فيكون بعده عن (ج) كبعد (ك ل) ، ويكون زمانيا تبديل (م ن ل ك ل) النصف الخفسي متساويين . ولكن زمان تبديل (م ن) النصف الخفي ، يساوى زمان تبديل (ح ط) النصف الظاهر . فإذن (۱) زمان تبديل (ح ط) النصف الظاهر مساو لزمان تبديل (ك ل) النصف الخفي، وذلك ما أردناه .

كب : القسى المتساوية من فلك البروج التي في النصف الذي يتوسطه أول السرطان، أعنى النصف الشمالي منه؛ فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الظاهرة أعظم من

⁽١) غير واضحة في ع .

⁽۲) ج: ناذا .

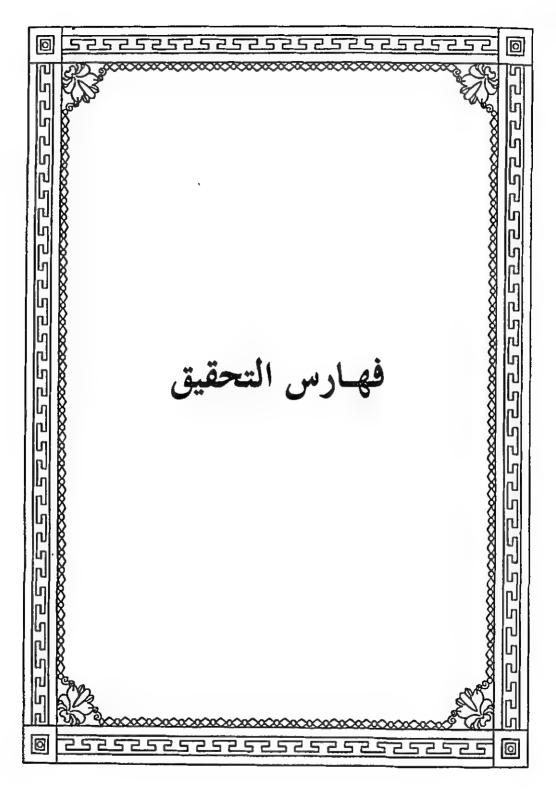
النصف الخفى أعظم من زمان تبديل (ك ل) إياه. فإذن (١) تبديل (ن م) النصف الظاهر أعظم من زمان تبديل (ك ل) النصف الخفى ، وذلك ما أردناه.

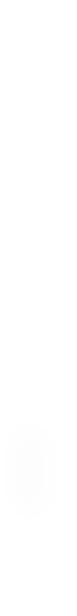
كبج: القسى المتساوية من فلك البروج التي في النصف الجنوبي، فإن زمان تبديل كل واحدة منها نصف الكرة الخفي أعظم من زمان تبديل أي قوس، كانت غيرها من ذلك النصف نصف الكرة الظاهرة :؛ والبرهان والشكل کما مر^(*) .

⁽١) ج: ناذا.

^(*) في النسخة ع: " بتم الكتاب على يد صاحبه عبد الله الفقير لله عبد الكافي عبد المحيد عبيد الله، في صغر سنة ست وسبعين وستماتة. وفرغ المصنف رحمة الله عليه من تحريره في (ز ج ي) - يعني ٢٠ من شهر - ربيع الآخر سنة (خنج) - يعني سنة ١٥٣هـ _ .

في النسخة ج: فرغ المصنف من تحريره في (زج ي) ــ يعني ٢٠ من شهر ــ ربيع الأعمر (خنج) - یعنی سنة ۹۳هد - والکاتب مقبول بن أصیل الفیرشهری من كتبه في مدينة تبريز حماها الله تعالى من نسخة الأصل يوم الثلاثاء ، الثاني من رمضان سنة تسع وسبعمائة ، حامداً ومصلياً .





١ ... فهرس المبطلحات

6

الأرض: ١٦١٦٦، ٧٢٠٧٠، ٧١، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٦، ٩٦، ٩٠. ١٠

الأنساء (برج من البروج الاثنى عشر) : ١١٣،١١٢،١٠٧،٩٠،٩٠،٩٠١.

الأسطوالة: ٢٢، ٣٢، ١٤، ٥٠، ٢٠.

الأنحواف : ٦٤ .

الأنقلاب الصيفى: ١١٠،١٠٢،١٠١،٩٦ الأنقلاب الشيتوى:

(**(**)

البرج: ۹۷، ۱۱۲ .

برهان الخلف : ۲۶، ۸۶ .

البروج: ۲۰۱۸،۱۹۳،۹۳،۹۳،۲۹۱،۲۱۲،۱۲۱۱ و ۲،۹۰۱ ،

البعد : ۲۰۱۹،۲۰۱۹،۱۰۱۹،۹۱۹،۹۱۹،۱۱۹،۱۱۹،۱۱۹،۱۱۹،۱۱۹

(ث)

الثور (برج من البروج الاثنى عشر) : ١١٥، ١١٢، ١١٣ .

الجحدى (برج من البروج الاثنى عشر) : ۹٥،٩٣،٩١،٩٠،٧٣،٧٢،٦٩،٦٧. ١١٣،١٠٩،٩٠٩،

الجوزاء (برج من البروج الاثني عشر) : ٩٠، ١١٣.

(->)

الحركة : ٧٧،٧٦،٦٩ الحركة اللورية : ٥٩ .

حركة الثوابت: ٦٠،٥٩.

الحمل (برج من اليروج الاثني عشر): ٧٢٠٦٧، ١١٢٠١١٠١١٠١.

(خـ)

. 79 (77 : 上半

خط الأستواء : ١٠٧ .

(८)

الدائرة الأبلية الخفاء : ٧٦، ٨١، ١٠٤ .

دانرة الأفق : ٨٥ .

دائرة البروج : ٨٣ .

دائرة الجرة: ٦٢.

دائرة معدل النهار : ٦١، ٢٢، ٢٦، ٨٦، ٨١، ٢٨، ٥٨، ٨٨، ٩٥، ٢٠١،

دائرة المنقلب الشتوى: ٨٤ دائرة المنقلب الصيفى: ٨٤.

دائرة نصف النهار: ۲۷، ۷۲، ۷۳، ۷۲، ۸۷۰،۷٤.

الدلو (برج من البروج الاثني عشر) .: ٦٩، ١١٣ ، ١١٣ .

(j)

الزاوية : ٣٢، ٣٤، ١٠٥، ١٠٣ .

(w)

. 111 111

السطح: ۲۲، ۲۶، ۲۵، ۲۵، ۲۲، ۲۷.

السنبلة (برج من البروج الاثنى عشر) : ۱۱۲،۱۱۲،۱۱۲ .

السهم: ٥٥.

(8)

العقرب (برج من البروج الاثنى عشر) : ١٠٧ . (**ف**)

فلك معدل النهار: ٨٠.

(ق)

القطيب: ٢٦، ٢٧، ٢٧، ٤٧، ٥٧، ٨٧، ٩٧، ٨٠، ١٨، ٢٨، ٢٨، ٤٨، ٤٨، ٤٨، ١٠٠ . ١٠٠ . ١٠٠ .

القطر: ۲۷، ۲۹، ۸۱، ۸۲، ۸۲، ۸۶ د

(U)

كواكب بنات النعش الصغرى: ٦٠.

الكوكب: ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۸، ۲۷، ۷۷، ۷۷، ۲۷، ۲۸، ۸۱، ۲۸ .

()

المحور: ٦٢، ٦٤، ٢٥، ٧٧.

عيط الدائرة: ٥٩، ٦٠.

المخروط: ٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٣٦.

المسلل : ۱۱، ۲۲، ۲۷، ۲۰، ۸، ۵۸، ۲۸، ۲۸، ۲۰، ۲۱، ۲۹، ۶۹، ۶۹، ۶۹، ۶۹، ۴۹، ۴۱، ۲۰۱۱ د ۲۰۱۰ د ۲۰۱۱ د ۱۱۱ د ۱۱۱ د ۱۱۱ د ۱۱۱ د ۱۱۱ د ۱۱۰ د ۱۱ د ۱۱۰ د ۱۱ د ۱۱۰ د ۱۱ د ۱

المسدارات: ٢١، ٢٠، ٢٠، ٢٧، ٢٧، ٢٥، ٢٥، ٢٥، ٢٠، ١١١، ١١١، ١١٥ المابدية الحقاء: ٧١ المدارات الأبدية الحقاء: ٢١ المدارات الأبدية الطهور: ٢١ المدارات المسماوية: ٢٠.... المدارات اليومية: ٢٠، ٢٠، ٢٨، ٢١٥، ١١٧ .

الميزان (برج من الـبروج الاثنى عشـر) : ۲۷، ۷۲، ۷۲، ۹۷، ۹۷، ۱۰۸، ۱۰۸، الميزان (برج من الـبروج الاثنى

(**i**)

نقطتا الاعتدالين: ۸۷، ۹۰، ۹۰، ۹۰، ۱۰۱، ۲۰۱، ۱۰۳، ۹۰۱، ۹۰۱، ۱۰۱، ۱۰۳، قطتا الاعتداليين: ۱۱۸، ۹۰۱، ۹۰۱، ۹۰۱، ۹۰۱،

نقطة التماس: ٨٩، ٥٠٠.

الوراب: ٦٢، ٦٢.

٢ _ فهرس الأعلام

أبو العباس التبريزي : ٥٧ ، ١٠٧، ١١٢ .

أوطولوقس: ۷۰، ۸۲، ۵۰.

إقليدس: ٧٥.

ڻاوذوسيوس : ٨٩ ، ٩٨ .

عبد الكافي عبد المجيد عبيد الله : ١٢٠ .

مانالاوس: ١٠٣.

مقبول بن أصيل الفيرشهري : ١٢٠.

نصير الدين الطوسي: ٥٧ .

٣ _ فهرس البلدان

تبريز : ١٢٠ .

٤ _ فهرس الكتب

كتاب الأكر (لثارذوسيوس) : ۸۹ ، ۹۸ .

كتاب الكرة المتحركة (لأوطولونس): ٧١ ، ٨٥ .

كتاب في الأشكال الكرية (لمانالاوس): ١٠٣.

كتاب المناظر (لإقليدس): ٥٩.



,		

۱ – ابن سينا : الشفاء ، (الفن الأول) أصول الهندسة ، تحقيق : د. عبد الحميد لطفى مظهر ، مراجعة وتصدير : د. بيومى مذكور ، الهبعة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ، ۱۹۷٦م .

۲ _ ابن منظور : لسان العرب ، دار صادر ، بـ يروت ، (بـ دون تاريخ) .

٣ _ أحمد سليم سعيدان (دكتور) : هندسة إقليلس في أين عربية ، دار البشير، الطبعة الأولى ، عمان ، ١٩٩١م .

٤ _ أرشميدس : الكرة والأسطوانة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ،
 دائرة المعارف العثمانية ، الطبعة الأولى ، حيدر آباد
 الدكن ، ١٣٥٩هـ .

ه ــ إقليدس : أصول الهندسة ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، عنطوط دار الكتب المصرية برقم ١٠٧ رياضة ــ طلعت ، (ميكروفيلم رقم ١٢٣٩ ٥) .

7 _ ,, : المعطيات في الهندسية ، تحرير : تصبير الدين الطوسي ، دائرة المعارف العثمانيية ، الطبعة الأولى ، حيد أباد الدكن ، ١٣٥٨هـ .

ر بالمناظر ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط دار الكتب المصرية رقسم(۱) ضمن مجموعة برقسم الكتب المصرية (ميكروفيلم برقم ۱۹۵۹) — رطبعة دائسرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن ، ۱۳۵۸

۸ _ إقليدس

: ظاهرات الفلك ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، عظوط معهد ــ المخطوطات العربية بالقاهرة ، برقـم ٢٢فلك ــ وطبعة دائرة المعارف العثمانية بحيـدر آبـاد الدكن ، ١٣٥٨هـ .

٩ ــ ألدو مبيلي

: العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، ترجمة : محمد يوسف موسى ، عبد الحليم النجار ، دار القلم ، القاهرة ، ١٩٦٢م .

۰ ۱ _ بطلمیوس

: المحسطى ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط دار الكتب المصرية ، برقم ٤٣ هيئة _ طلعـت ، (ميكروفيلم رقم ٥٠٩٨٩) .

۱۱ ـ بير جشتراسر

: أصول نقد النصوص ونشر الكتب ، (مجموعة عاضرات ألقيت بجامعة فاروق الأول سنة ١٩٣١- ١٩٣٢ م) ، أعده وقدم له: د. محمد حمدى البكرى، القاهرة ، ١٩٦٩م .

۲۱_ التهانوي

: كشاف اصطلاحات الفنون، تحقيق : د. لطفى عبد البديع، ترجم النصوص الفارسية : د.عبد النعيم حسنين، الهيشة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ٩٧٧

١٣٠٠٠ . ١٣ حلال الدين السيوطي : المزهر في علوم اللغة وأنواعها ، تحقيق : محمد

أبو الفضل إبراهيم ، محمد أحمد حاد المولى ، على محمد البحاوي ، الطبعة الثالثة، القاهرة .

٤ ١ ـ جوان فيرنيه

: الرياضيات والفلك والبصريات ، (تراث الإسلام ــ القسم الثالث ، العدد ١٢) ، الكويت، ١٩٧٨م. ۱۵ جورج سارتون : تاریخ العلم ، بإشراف : د. بیومی مدکور ، ترجمة لفیف من العلماء ، دار المعارف ، القاهرة ، ۱۹۷۰م (الجازء الرابع) – ۱۹۷۱م (الجازء الحامس) .

١٦ حاجى خليفة : كشف الظنون عن أسامى الكتب والفنون ، مكتبة المثنى ، بغداد ، (بدون تاريخ) .

١٧ حسين على محفوظ (دكتور): نفائس المخطوطات العربية في إيران،
 (ضمن محلة معهد المخطوطات العربية، المجلد الثالث،
 مايو ١٩٥٧م).

١٨ ــ الخوارزمى مفاتيح العلوم، مكتبة الكليات الأزهرية، الطبعة الثانية، القاهرة، ١٩٨١م.

١٩ الخوانسارى : روضات الجنات فى أحوال العلماء والسادات ،
 تحقيق : أسد الله إسماعيليان ، مكتبة إسماعيليان ،
 طهران ـ قم . (بدون تاريخ) .

٢- الدفاع (دكتور : على عبد الله) : العلوم البحته في الحضارة العربية
 الإسلامية ، مؤسسة الرسالة، الطبعة الرابعة ، بيروت،
 ١٩٨٧ .

٢١ ــ ديفيد . أ . كنج : فهرس المخطوطات العلمية المحفوظة بدار الكتب الصرية ، الهيئة المصرية العامة للكتباب ، القاهرة ،

۲۲ ــ دى لاسى أوليرى : علوم اليونان وسبل انتقالها إلى العرب ، ترجمة : د. وهيب كامل ، زكى على ، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة ، ۱۹۹۲ م.

۲۳ ـ رضا زاده شفق (دكتور): تاريخ الأدب الفارسى ، ترجمة : محمد موسى هنداوى ، دار الفكر العربى ، ۹٤۷ م .

٢٤ ـ الزركلي (خير الدين): الأعلام ، الطبعة الثانية .

۲۰ سید عبد الله انوار : فهرست نسیخ خطی کتابخانه ملی ، منشورات کتابخانه ملی ، طهران ، ۱۳۵۷هـ .

٢٦ طاش كبرى زادة : مفتاح السعادة ومصباح السيادة فى موضوعات العلوم ، دار الكتب العلمية ، الطبعة الأولى ، بيروت، ٩٨٥.

۲۷ عباس العزاوى : تاريخ علم الفلك فى العراق ، المحمـع العلمـى العراقى ، بغداد ، ١٩٥٨م.

٢٨ عباس قمى : فوائد الرضوية في أحوال المذاهب الجعفرية .

٢٩ عبد الله نعمة (الشيخ): فلاسفة الشيعة (حياتهم وآراؤهم)، دار مكتبة
 الحياة ، بيروت ، (بدون تاريخ) .

٣٠ عبد السلام هارون : تحقيق النصوص ونشرها ، الطبعة الثانية ، القاهرة ،
 ١٩٦٥ .

٣١ عمر رضا كحالة : معجم المؤلفين ، دار إحياء النزاث العربي ، بيروت، ١٩٥٧ .

٣٢ فرانتز روزنتال : مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي ، ترجمة: د. وليد عرفات . دار د. أنيس فريحه ، مراجعة : د. وليد عرفات . دار الثقافة ، الطبعة الرابعة ، بيروت ، ١٩٨٣م .

٣٣ القفطى : إخبار العلماء بأخبار الحكماء ، مكتبة المتنبى ، القاهرة ، (بدون تاريخ).

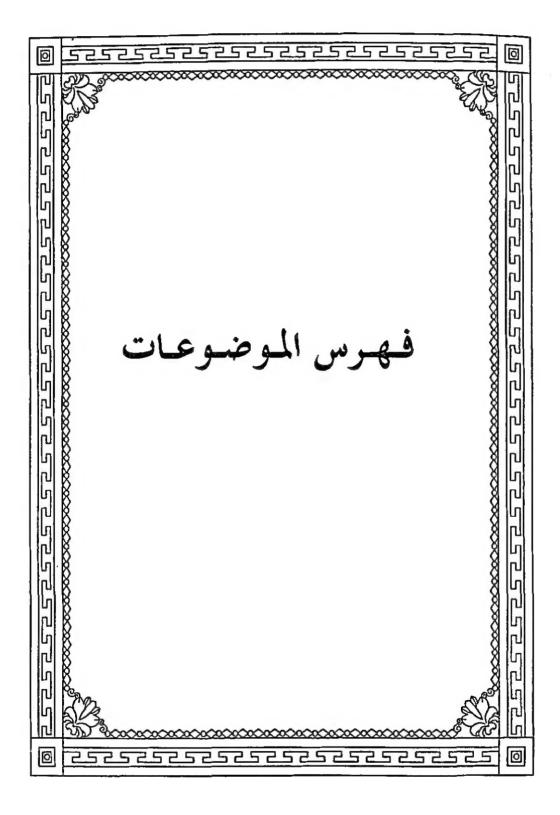
٣٤ قدرى حافظ طوقان : تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك ، دار الشروق ، بيروت ، (بدون تاريخ) .

٣٥_ الكتبى : فوات الوفيات ، تحقيــق : د. إحســان عبــاس ، دار صادر ، بيروت ، ١٩٧٤م .

٣٦ مانالاوس : الأشكال الكرية ، تحرير : نصير الدين الطوسى ، مخطوط دار الكتب المصرية برقم ٥ ، ضمن مجموعة برقم ٥ ، مرقم ٢٠٤٣) .

٣٧ ـ موريس شربل : الرياضيات في الحضارة الإسلامية ، حروس برس ، الطبعة الأولى ، طرابلس ــ لبنان ١٩٨٨ م .

٣٨ يوسف إليان سركيس : معجم المطبوعات العربية والمعربة ، مكتبة الثقافة الدينية ، القاهرة ، (بدون تاريخ) .





الصفحة	الموضوع
٥	مقدمة
	الدراسة
	منهج التحريس النقدى عند نصير الديس
٧	الطوسي
	التحقيق
٤٣	أولاً : منهج التحقيق النقدى
	ثانياً : كتاب ظاهرات الفلك لإقليدس بتحريــر نصـير الديـن
٥٥	الطوسي (النص المحقق)
٥٩	صدر الكتاب
79	الأشكال:
79	الشكل: (أ)
٧.	الشكل: (ب)
٧٢	الشكل: (جـ)
۲٦	الشكل : (هـ)
٧٧	الشكل: (و)
74	الشكل: (ز)
۸٠	الشكل: (ح)
٨٤	الشكل: (ط)
λY	الشكل: (ى)
٩.	الشكل: (يا)
9 £	الشكل: (يب)
90	(21) (51)

